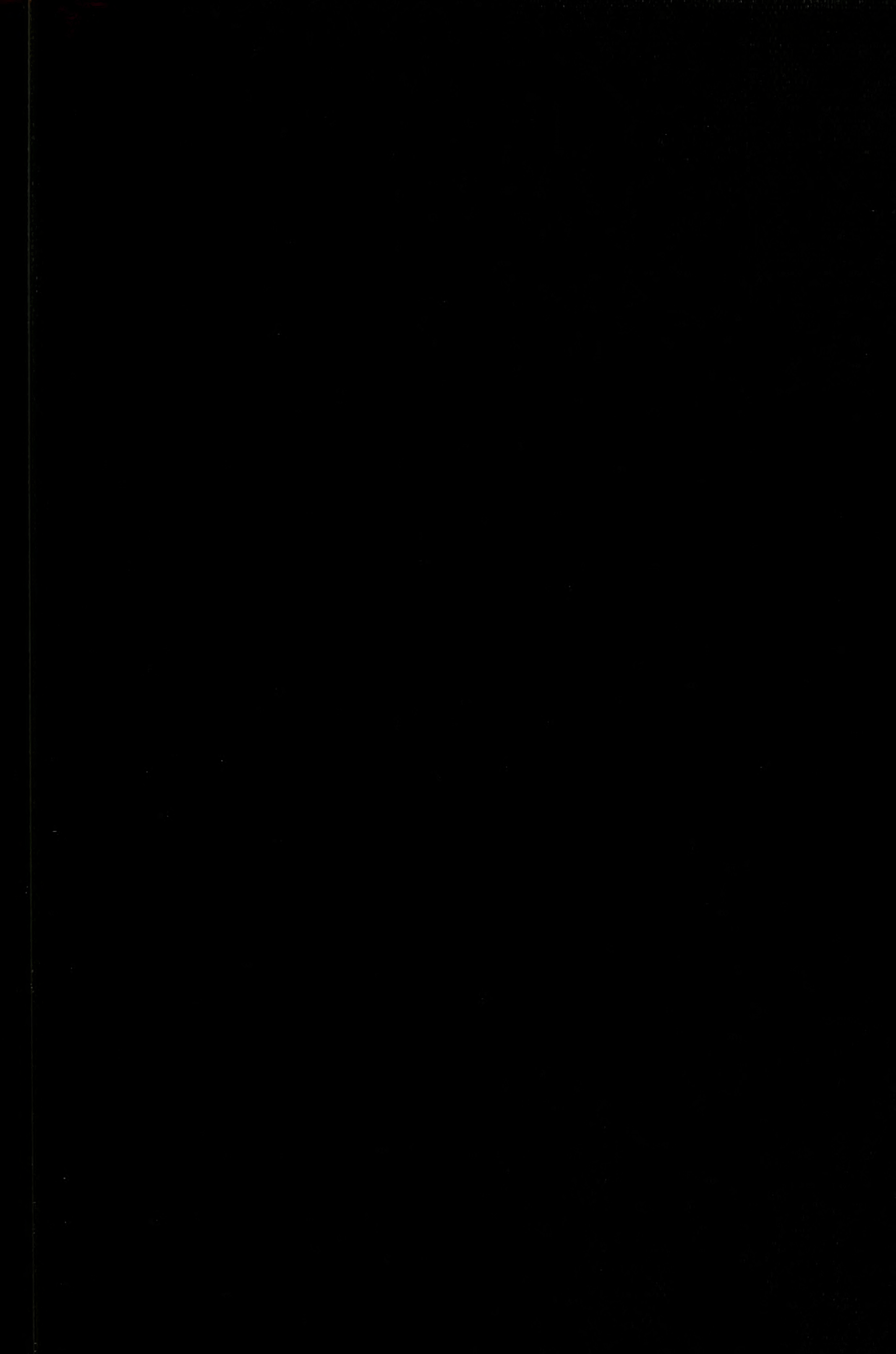
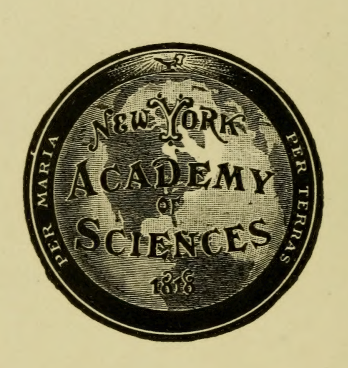
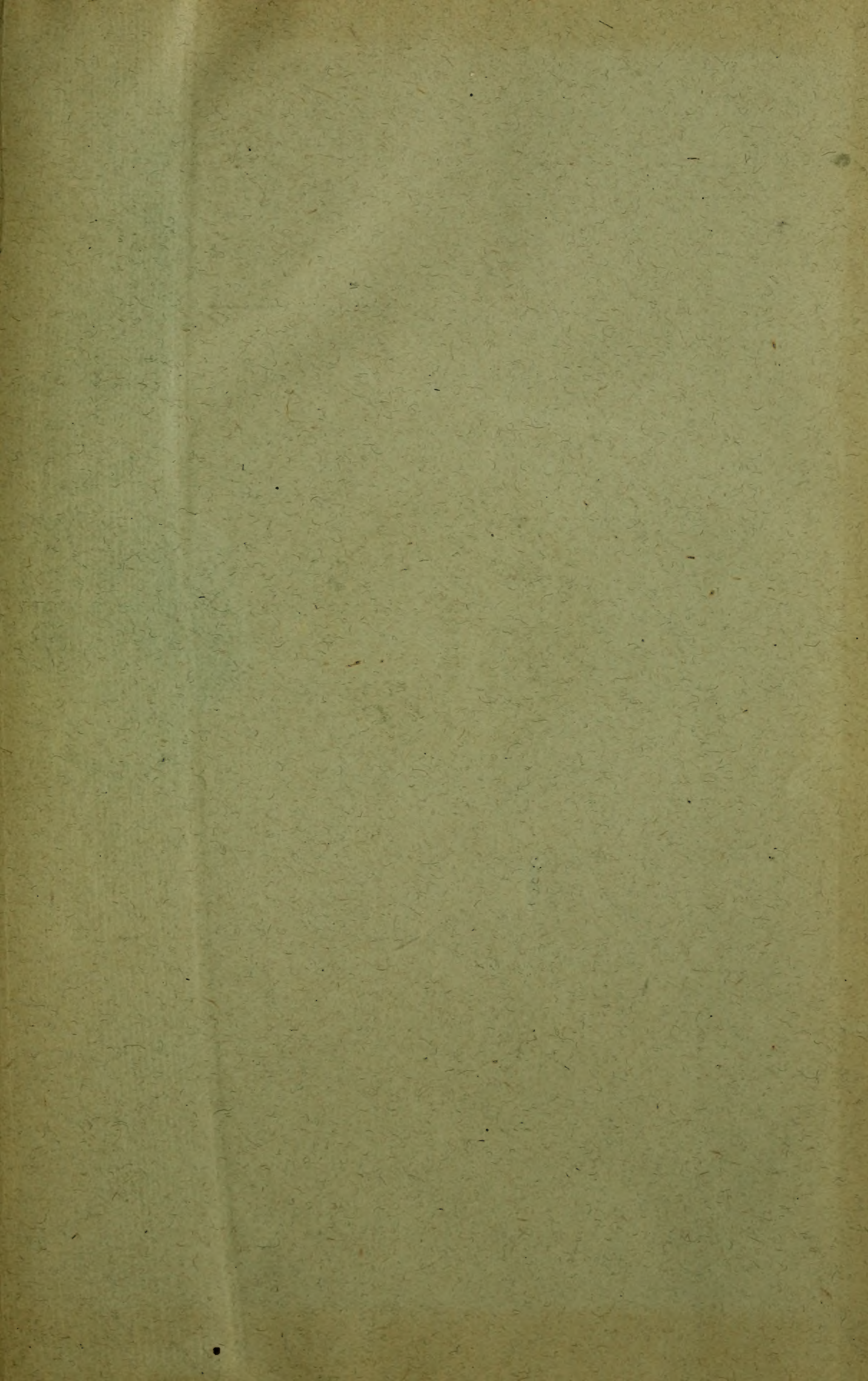
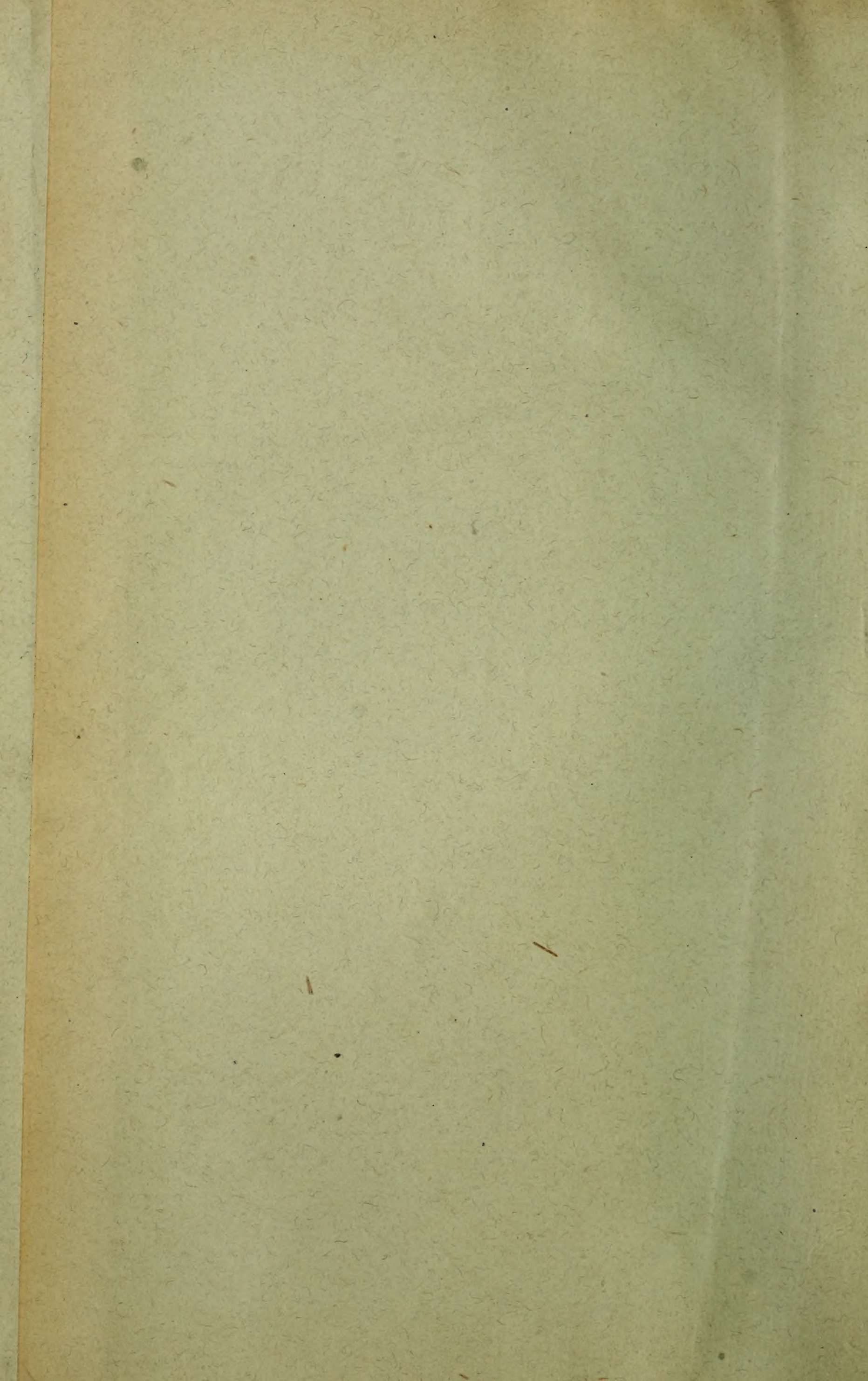
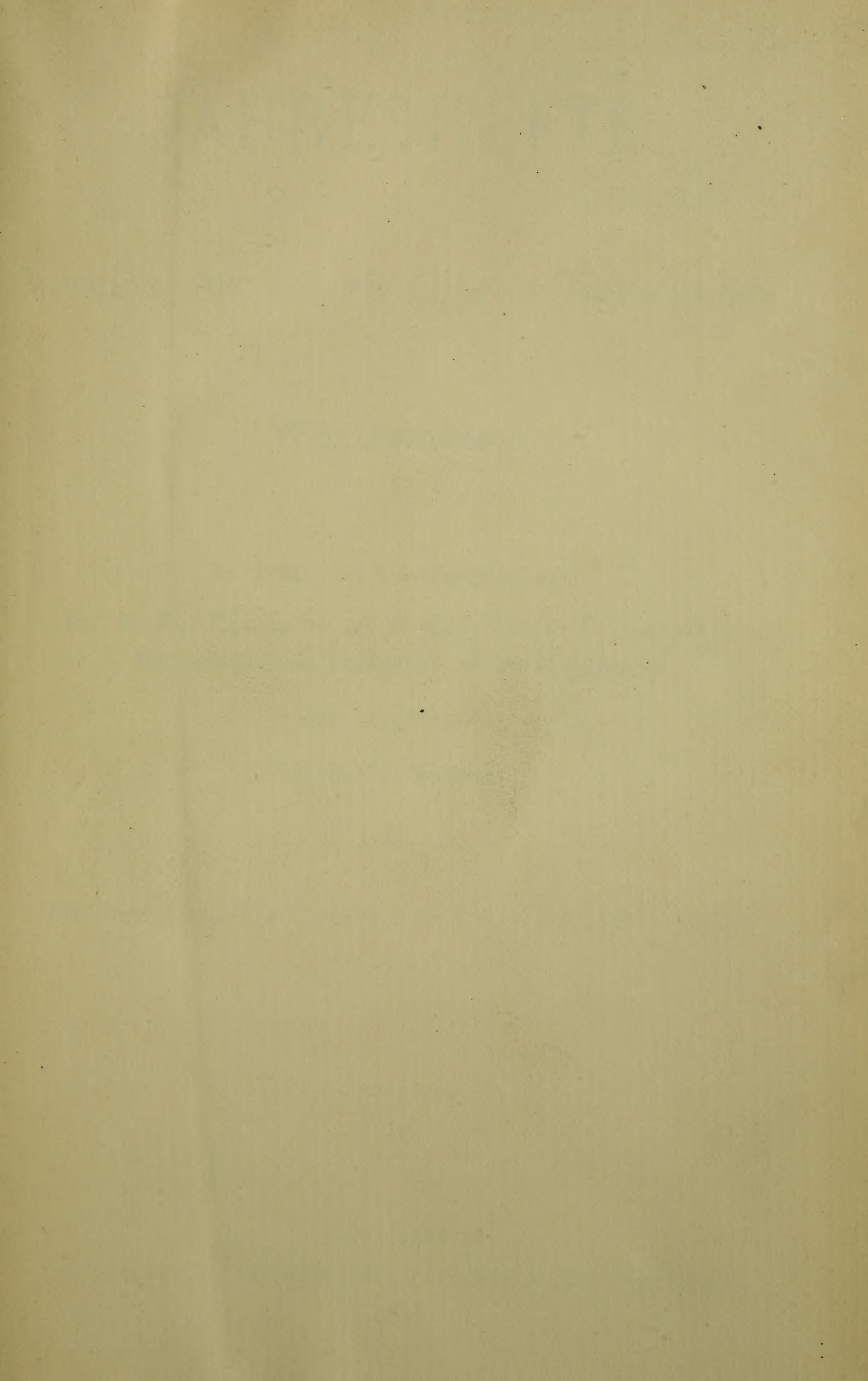



New York
Academy
of
Sciences
1818
PER MARIA
PER TERRAS









JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

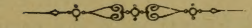
Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**,
Oberstudienrat Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Kustos **J. Eichler**.

SIEBENUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

Mit 14 Tafeln.



Stuttgart.

Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).

1901.

Inhalt.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins.

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Kommissionsberichte.

Bücheranzeige.



I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins.

Bericht über die fünfundfünfzigste Generalversammlung am 24. Juni 1900 in Gmünd.

In grosser Zahl waren die Vereinsmitglieder der Einladung zur Generalversammlung nach Gmünd gefolgt, und so wurde denn in der Frühe des sonntäglichen Johannistags auf dem dortigen Bahnhof manch fröhliche Begrüssung seitens der von allen Richtungen her eintreffenden Freunde der heimatlichen Naturkunde ausgetauscht. Von den Gmünder Freunden aufs liebenswürdigste empfangen, statteten die Gäste zunächst der naturwissenschaftlichen Ausstellung einen Besuch ab, die der „Verein für Naturkunde in Gmünd" aus Anlass seines 10jährigen Bestehens im Saal des „Roten Ochsen" veranstaltet und deren Eröffnung er in freundlichem Entgegenkommen auf den Jahrestag unseres Vereins festgesetzt hatte. Wie bei der im vorhergehenden März veranstalteten Ausstellung des Entomologischen Vereins in Stuttgart zeigte es sich auch hier wieder, wie verbreitet die Liebe zur Natur in der württembergischen Bevölkerung ist und welch bedeutende Privatsammlungen diesem idealistischen Trieb ihre Entstehung verdanken. Was der Ausstellung des Gmünder Vereins einen besonderen Wert verlieh, war die Thatsache, dass der Verein seine Mitglieder — jetzt 80 an der Zahl — vorwiegend in den Arbeiterkreisen der Gold- und Silberindustrie von Gmünd hat. Dies hat offenbar seinen tieferen Grund darin, dass der durch die feinen, künstlerischen Arbeiten erweckte und ausgebildete Formen- und Schönheitssinn seine wahre und letzte Befriedigung erst in den Werken der grössten Künstlerin, der Natur, findet. Der Bethätigung dieses Triebes stehen aber verschiedene Hindernisse, obenan der Zeitmangel, höchst hemmend im Wege. Umsomehr musste jeder,

der zu beurteilen wusste, welche Opfer an Zeit und Geduld das Beobachten, Sammeln, Präparieren und Bestimmen von Naturgegenständen, speciell Insekten, erfordert, den Ausstellern, die zur Herstellung ihrer nicht nur reichhaltigen, sondern auch höchst sorgfältig behandelten Sammlungen doch nur ihre Feierabende und Sonntage zur Verfügung hatten, höchste Anerkennung zollen.

Die Ausstellung selbst war schon seit einigen Jahren geplant und vorbereitet, und waren die Aufgaben unter die 30 Aussteller planmässig verteilt worden. Die meiste Bewunderung erregten wohl die in etwa 100 Kästchen aufgestellten, trefflich ausgeführten sogen. „Biologien“ von Schmetterlingen, Käfern und anderen Insekten, d. h. Zusammenstellungen des Entwickelungsganges einzelner Arten vom Ei bis zum entwickelten Insekt in beiden Geschlechtern, denen die Nährpflanzen, Frassstücke und die gar oftmals gegen die Absicht und sehr zum Schmerz des Züchters auskommenden Schlupfwespen beigefügt waren. Sie waren hergestellt von dem unermüdlichen Vereinsvorstand Herrn Ludwig Albrecht und dem Ausschussmitglied Herrn Vetter, während der Vorstand des Lehrervereins für Naturkunde in Württemberg, Herr Lehrer Dr. K. G. Lutz in Stuttgart, als geistiger Urheber mitangesehen werden darf. Neben diesen „Biologien“ fielen besonders die schöne und reiche Käfersammlung, welche von den Herren Fabrikant A. Schmitt in Gmünd und dem † Dr. med. W. Cammerer in Stuttgart zusammengebracht war und insbesondere zahlreiche Kleinkäfer enthielt, sowie die reichhaltigen Schmetterlingssammlungen der Herren Schleicher und Spaney ins Auge, von denen erstere viele alpine Arten, letztere namentlich solche aus der Gmünder Gegend, insbesondere viele Spanner und Kleinschmetterlinge, umfasste. Herr Spaney hatte übrigens die grosse Liebenswürdigkeit, einige besonders seltene Stücke seiner Sammlung, wie einen Zwitter von *Aglia tau*, sowie interessante Varietäten von *Callimorpha hera* und *Angerona prunaria* unserer Vereinssammlung zu schenken. Exotische Insekten (Riesenkäfer, Gespenstheuschrecken, Vogelspinnen) waren von den Herren Rupp und Glory ausgestellt, während Herr Spaney auch eine Anzahl Spinnen auf Marienglas befestigt und im Spiritus konserviert zur Aufstellung gebracht hatte. Dass auch die Mollusken in Gmünd Liebhaber finden, davon zeugten die in der nächsten Umgebung gesammelten Konchylien des Herrn Deibele, die Sammlung von *Helix*-Varietäten des Herrn Debler, und eine solche von jungtertiären Konchylien des Herrn Lippert. Schliesslich waren auch die Wirbel-

tiere noch vertreten durch einen Kasten ausgestopfter Vögel des Herrn Bubeck, eine Geweihsammlung des Herrn Glory und einige weitere Präparate von Reptilien und Schlangen der Herren Wohlfahrt und L. Albrecht. — Von grosser Sorgfalt zeugte eine in 10 Foliobänden vereinigte Sammlung sehr schön präparierter deutscher Pflanzen, zumeist aus der weiteren Umgebung von Gmünd stammend, und eine kleinere Sammlung unserer wichtigsten wilden Giftpflanzen, beide von Herrn Fabrikant Schmitt angelegt. Die Geologie schliesslich war vertreten durch stattliche Sammlungen von Mineralien und Petrefakten des vielseitigen Vorstandes L. Albrecht, sowie der Herren Lippert und Glory, und es ist dankbar anzuerkennen, dass auch aus ihnen einige seltenere Stücke, wie z. B. ein *Ammonites nodosus* Engel aus Lias α später in unsere vaterländische Vereinssammlung wandern durfte.

Dass die kunstgeübten Hände der Gold- und Silberschmiede nicht nur aus Metall, sondern auch aus organischem Material prächtige Schmuckstücke zu fertigen wissen, zeigten die aus Schmetterlingen, glänzenden Käfern, getrockneten Pflanzen in kunstsinnigster Weise hergestellten vielbewunderten Zierstücke, Tableaux, Bouquets u. s. w. der Herren Rivoir und Veitinger, während Herr Schupp auch dem Humor zu seinem Recht verholfen hatte durch Darstellung eines lebensgrossen Käfersammlers, der gerade einen „netten Käfer“ in Gestalt eines drallen Bauernmädchens einfängt.

Nach Besichtigung aller dieser Schätze versammelten sich die Vereinsmitglieder und zahlreiche Freunde der Naturwissenschaft aus Gmünd und Umgegend um 11 Uhr in dem für die wissenschaftlichen Verhandlungen gewonnenen Saale des Katholischen Vereinshauses. Auch hier wartete der Teilnehmer eine reichhaltige Ausstellung, mit der die Gmünder Mitglieder unseres Vereins in dankenswerter Weise den Sitzungssaal geschmückt hatten. Eine Seite war fast ganz bedeckt mit Röntgenphotogrammen von Knochenentwickelung, Knochenbrüchen, äusseren und inneren Krankheiten, die von dem Vorstand des städtischen Hospitals, Herrn Dr. Wörner, aufgenommen worden waren. Auf der anderen Seite hatten hauptsächlich Pflanzensammlungen Platz gefunden, so namentlich eine umfangreiche Sammlung von Moosen und Gefässkryptogamen des Herrn Oberlehrers Straub, eine Moossammlung des Herrn Lehrer Wälde aus Röthenbach-Alpirsbach, eine Sammlung von Flechten aus dem Wenthal von Prof. Rieber aus Ehingen a. D., sowie verschiedene seltene Pflanzen vom Rosenstein aus der Ehrhard'schen Sammlung in Gmünd, denen

Abbildungen von der Hand der verstorbenen Malerin L. v. Martens, der Tochter des um unseren Verein so hochverdienten und stets in dankbarer Erinnerung lebenden Herausgebers der Württ. Flora, beigegeben waren. Ferner waren noch vom Katholischen Schullehrerseminar durch Herrn Oberlehrer Straub ein sehr sauberes und reichhaltiges Herbarium vom Rosenstein, zahlreiche Mineralien und verschiedene ausgestopfte Säugetiere und Vögel, von cand. rer. nat. Geiger mehrere Mineralien und Petrefakten, und schliesslich noch allerlei lebende Pflanzen vom nahen Rosenstein zur Aufstellung gelangt, was alles während und nach der Versammlung von den Anwesenden eifrig besichtigt wurde.

Der Vereinsvorstand Prof. Dr. Klunzinger eröffnete die Tagung mit folgender Ansprache:

„Ich eröffne hiermit die 57. Hauptversammlung des Vereins für vaterl. Naturkunde. Wir können heute eine ganze Anzahl von Jubiläen feiern:

1. Die 50jährige Wiedereinkehr des Vereins in der alten freien Reichsstadt Gmünd, in der derselbe das letztemal am 1. Mai 1850 im Rathaussaal tagte, wobei der Geschäftsführer, Herr Dr. Faber, den wissenschaftlichen Reichtum von Stadt und Umgegend schilderte. Damals zählte der Verein 359 Mitglieder, jetzt über 900!

2. Die 500jährige Jubelfeier von Johannes Gutenberg, der um Johanni 1300 geboren wurde. Wir haben ein besonderes Interesse und ein Recht, dieselbe mitzufeiern; denn ohne Buchdruckerkunst wäre es mit der Wissenschaft überhaupt, so auch mit der Naturwissenschaft schlecht bestellt.

3. Wir feiern mit das 10jährige Jubiläum des Vereins für Naturkunde in Gmünd, der uns zuliebe die Eröffnung seiner Ausstellung auf den heutigen Tag verlegte. Das Eindringen der Liebe zur Naturwissenschaft in die Kreise der sogen. „Arbeiter“ ist eine neue, höchst erfreuliche kultur- und weltgeschichtliche Erscheinung, die unserer Wissenschaft ganz neue Gesichtspunkte eröffnet. Ich bringe dem Bruderverein unseren besten Dank dar für die Einladung zur Besichtigung seiner Ausstellung, die so Ausgezeichnetes bietet und in unseren Berichten noch eingehend gewürdigt werden wird.

4. Wir feiern heute wie alljährlich, aber in unserer Weise, das alte germanische Sommersonnenwendefest, wo überall auf unseren Bergen die Johannisfeuer lodern, und der Johannistrieb auch in die württembergischen Naturforscher fährt.

5. Noch ein Jubiläum ist der Übergang in ein neues Jahr-

hundert; wenigstens sind wir gerade in der Mitte zwischen dem zwar unrichtigen, aber vom grossen Publikum angenommenen Datum 1900 und dem mathematisch wahren Jahrhundertanfang 1901.

Möge dieses fünffache Jubiläum auch die rechte Jubiläumsstimmung im ernsten Sinne in unsere heutigen Verhandlungen bringen und die Tagung von bleibendem Werte für die Wissenschaft, für unseren Verein und für die Stadt Gmünd sein!"

Sodann begrüsste Stadtschultheiss Möhler den Verein im Namen der Stadt und der bürgerlichen Kollegien mit folgenden Worten:

„Hochgeehrte Versammlung! Es gereicht mir zur grossen Ehre, im Namen der bürgerlichen Kollegien die Mitglieder des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg in unserer Stadt begrüssen zu dürfen, in welcher Ihr Verein vor 50 Jahren, also kurze Zeit nach seiner Gründung, getagt hat.

Gar manche Versammlung durften wir in dieser langen und ereignisreichen Zeit in unsern Mauern beherbergen, Verhandlungen politischer und unpolitischer Natur haben gar vielfach stattgefunden; wir haben Gelegenheit gehabt, ernsten Erörterungen anzuwohnen und frohe Feste mitzufeiern. Bei all diesen Gelegenheiten haben wir die Überzeugung gewinnen dürfen, dass unsere Gäste sich wohl gefühlt haben in unserer Mitte und ich zweifle nicht, dass auch Ihnen gegenüber unsere Bevölkerung den alten Ruf der Gastlichkeit unserer Stadt wahren wird.

Es wird uns heute die Freude zu teil, Männer der Wissenschaft und der Praxis in unsern Gästen ehren zu können, welche hierher gekommen sind zu ernster Arbeit, Männer, welche die Erforschung des unorganischen Reiches und der organischen Reiche der Natur unseres engeren Vaterlandes zum Gegenstand ihres eingehenden Studiums gemacht haben. Ihrem Verein gebührt das Verdienst, diesem so schönen und wichtigen Studium, das lange Jahre hindurch auf die engsten Kreise beschränkt geblieben war, wieder weitere Kräfte zugeführt zu haben, und es ist nur zu hoffen und zu wünschen, dass Ihre so hochschätzenswerten Bestrebungen allseits reiche Förderung und Unterstützung erfahren mögen, damit dadurch ein erneuter Beweis dafür geliefert werde, dass bei uns in Schwaben auch in der Jetztzeit und trotz der ungeahnten Steigerung unserer industriellen Entwickelung, welche so viele Kräfte beinahe über Gebühr in Anspruch nimmt, auch die geistigen Interessen ihre Pflege finden und nicht zu kurz kommen.

Auch in unserer Stadt hat die Liebe zur Naturkunde ihre Stätte aufgeschlagen und der heutige Tag wird zweifellos dazu beitragen, dass diese Stätte eine dauernde und bleibende sein wird.

Möge die heutige Versammlung anregend und belebend wirken nach allen Seiten und einen frohen Ausblick erröffnen in die Zukunft auf eine erspriessliche Weiterentwickelung im kommenden Jahrhundert. Mögen die heutigen Verhandlungen ausschlagen zum Wohle und Gedeihen des Vereins und zur Förderung seiner edlen und idealen Ziele. Das ist mein aufrichtiger Wunsch, mit dem ich schliesse, indem ich Ihnen allen nochmals ein herzliches „Willkommen!“ zurufe.“

Nachdem dann ferner Prof. Bürklen namens des Ortsausschusses und Lehrer Dr. Lutz-Stuttgart im Auftrag des Vereins für Naturkunde in Gmünd die Versammlung begrüsst und willkommen geheissen hatten, verlas der zweite Vereinsvorstand Prof. Dr. Lampert den Rechenschaftsbericht für das Vereinsjahr 1899/1900.

Über das abgelaufene Vereinsjahr 1899/1900 habe ich die Ehre, Ihnen folgendes vorzutragen:

„Seit der letzten Generalversammlung sind bis zum heutigen Tage dem Verein 62 neue Mitglieder beigetreten, ein erfreuliches Zeichen für das Interesse, welches die Pflege der Naturwissenschaften im Lande findet und welches insbesondere dem Verein entgegengebracht wird; freilich ist trotzdem die Bitte am Platz, auch fernerhin für den Verein wirken zu wollen und ihm neue Freunde zu werben. Dieser Ziffer von neuen Mitgliedern steht ein Abgang in der Höhe von 31 gegenüber. Das eine oder andere Mitglied sah sich durch äussere Umstände veranlasst, dem Verein untreu zu werden, aber auch der Tod hat wiederum eine reiche Ernte gehalten.

In Herrn Senatspräsident v. Hufnagel verlor der Verein ein langjähriges eifriges Mitglied; ein begeisterter Freund der Naturwissenschaften, insbesondere der Botanik, nahm er, solange es ihm seine Gesundheit erlaubte, auch an allen Bestrebungen unseres Vereins regen Anteil und war als langjähriges Ausschussmitglied in dankenswertester Weise in allen juristischen Fragen unser Berater. Ich darf gleich hier mit dem Ausdruck verbindlichen Dankes erwähnen, dass im Namen der Hinterbliebenen der Schwiegersohn des Verewigten, Herr Ministerialdirektor v. Kern, dem Verein für vaterl. Naturkunde und dem Naturalienkabinet das von dem Verstorbenen angelegte Herbarium zum Geschenk überwiesen hat.

Sah sich Senatspräsident v. Hufnagel infolge schwerer Erkrankung schon vor einigen Jahren veranlasst, aus dem Ausschuss auszuscheiden, so verlor dieser fernerhin ein aktives Mitglied des letzteren in der Person des Herrn Professor Dr. Leuze, den der Tod im besten Mannesalter dahinraffte. Auch an ihm hat der Verein ein langjähriges Ausschussmitglied zu betrauern; mit regem Eifer stellte Leuze stets sein reiches Wissen, besonders auf dem Gebiet der Mineralogie dem Verein in Vorträgen und schriftlichen Abhandlungen für unsere Jahreshefte zur Verfügung. Worte des Nachrufs über den zu früh dahingegangenen Freund finden Sie in dem diesjährigen Jahresheft.

Das Vereinsleben spielte sich auch im vergangenen Jahre in den verschiedenen wissenschaftlichen Zusammenkünften, den wissenschaftlichen Abenden in Stuttgart und den Versammlungen der Zweigvereine ab. An den wissenschaftlichen Abenden in Stuttgart fanden seit der letzten Generalversammlung im ganzen 14 Vorträge aus den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft statt; der oberschwäbische Zweigverein versammelte sich viermal, und zwar in Schussenried, in Aulendorf, in Ulm, wobei im ganzen 6 Vorträge gehalten wurden, und zu einer lehrreichen Exkursion nach Ochsenhausen. Der Schwarzwälder Zweigverein tagte zweimal, einmal in Tübingen und einmal in Rottweil; es fanden hierbei 8 Vorträge und Demonstrationen statt.

Die Referate über die bei den erwähnten Zusammenkünften gehaltenen Vorträge finden Sie bis zum März in dem Ihnen zugegangenen Band der Jahreshefte. Derselbe enthält ausserdem noch 17 Originalabhandlungen und die Berichte zweier, vom Verein eingesetzter Kommissionen, nämlich der Erdbebenkommission und der Kommission für die pflanzengeographische Durchforschung Württembergs und Hohenzollerns. Ich darf wohl auf diese beiden Berichte verweisen, möchte aber nur hinzufügen, dass die Bestrebungen der letztgenannten Kommission vorbildlich geworden sind und zugleich eine grössere Bedeutung und grösseren Umfang gewonnen haben, als man ursprünglich hoffen durfte. Die Kommission ist in Verbindung getreten mit den botanischen Vereinen von Bayern und Baden und sowohl die Bayrische botanische Gesellschaft, als auch der Badische botanische Verein in Freiburg haben beschlossen, entsprechende Unternehmen in Gemeinschaft mit uns auszuführen, so dass nun die pflanzengeographische Erforschung auf ganz Südwestdeutschland ausgedehnt werden kann, während gleichzeitig auch in Norddeutschland Untersuchungen nach denselben Prinzipien in Vor-

bereitung sind. Nicht unerwähnt soll ferner bleiben, dass viele Vereinsmitglieder in dankenswerter Weise der von den Herren Eichler und Kirchner an sie ergangenen Einladung zur Mitteilung von Standorten von Pflanzen gefolgt sind und so auch an ihrem Teil die Herausgabe der neuen Exkursionsflora von Kirchner und Eichler gefördert haben, welche in den jüngsten Wochen erschienen ist und sich hoffentlich schon in den Händen der grösseren Anzahl unserer Mitglieder befindet.

Das Jahresheft wurde, wie auch im vergangenen Jahre, wieder im eigenen Verlag hergestellt, und schuldet der Verein ganz besonderen Dank Herrn Kustos Eichler für die pünktliche und genaue Durchführung der nicht einfachen Redaktionsgeschäfte. Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass der Ausschuss im Interesse der Kasse des Vereins beschlossen hat, die Nachnahmekosten bei der Übersendung des Jahresheftes an die einzelnen Mitglieder die Herren Empfänger tragen zu lassen. Wird der Mitgliedsbeitrag vorher an den Kassier eingesandt, bezw. den Vertrauensmännern, wo solche vorhanden sind, eingehändigt, so wird das Jahresheft ohne weitere Unkosten geliefert. Ferner möchte ich auch hier die dringende Bitte wiederholen, bei Wohnungswechsel möglichst bald die neue Adresse dem Verein mitteilen zu wollen.

Ganz beträchtlich hat sich auch im letzten Jahre wieder die Bibliothek vermehrt. Der grösste Teil des Zuwachses stammt vom Tauschverkehr her, denn der Verein steht mit 210 Gesellschaften, Akademien, Instituten und Bibliotheken im Schriftenaustausch. Der Schriftenaustausch mit der Schweizer Geologischen Gesellschaft in Bern hörte zufolge von Statutenänderungen dieser Gesellschaft auf, dagegen wurde unser Verein als zahlendes Mitglied der Geologischen Gesellschaft eingetragen und bezieht auf diese Weise ihre Publikationen weiter. Die bisher vom Verein käuflich erworbenen periodischen Zeitschriften sind mit Ausnahme des „Zoologischen Garten" vom K. Naturalienkabinet übernommen worden.

Auch den Sammlungen des Vereins floss im vergangenen Jahre wiederum manches Stück als Geschenk zu. Die specialisierte Aufführung der einzelnen Objekte werden Sie im folgenden Jahresheft finden: Hier erlauben Sie mir, die Namen der verehrten Schenkgeber zu verlesen und Ihnen auch von dieser Stelle aus den verbindlichsten Dank auszusprechen."

Nach Verlesung der weiter unten namhaft gemachten Spender erfolgte die

Wahl des Vorstands und des Ausschusses.

Als erster Vorstand wurde wieder gewählt:

Prof. Dr. Klunzinger-Stuttgart,

ebenso als zweiter Vorstand:

Prof. Dr. Lampert-Stuttgart.

Der Ausschuss setzt sich zusammen aus den für die Vereinsjahre 1899/1901 gewählten Herren:

Bergratsdirektor Dr. K. v. Baur-Stuttgart,
Prof. Dr. C. Hell-Stuttgart,
Prof. Dr. O. Kirchner-Hohenheim,
Geh. Hofrat Prof. Dr. O. Schmidt-Stuttgart,
Sanitätsrat Dr. W. Steudel-Stuttgart,

und den für die Vereinsjahre 1900/1902 neugewählten Herren:

Nahrungsmittelchemiker Dr. C. Beck-Stuttgart,
Präsident A. v. Dorrer-Stuttgart,
Direktor Dr. Sussdorf-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Schmidt-Stuttgart,
Prof. Dr. J. Vosseler-Stuttgart.

Als Kustoden der Sammlung fungieren (und sind als solche Mitglieder des Ausschusses):

an der zoologischen Sammlung: Prof. Dr. Lampert,
„ „ mineralogisch-palaeontologischen Sammlung: Prof. Dr. E. Fraas,
„ „ botanischen Sammlung: Kustos J. Eichler.

Vom Ausschuss wurden statutengemäss später gewählt als Sekretäre:

Prof. Dr. A. Schmidt,
Prof. Dr. E. Fraas;

als Bibliothekar:

Kustos J. Eichler;

als Kassier:

Dr. C. Beck;

als Rechnungsprüfer:

Hofrat Ch. Clessler-Stuttgart.

Die Redaktionskommission besteht aus den Herren:

Prof. Dr. E. Fraas,
Prof. Dr. C. Hell,

Prof. Dr. O. Kirchner,
Oberstudienrat Dr. K. Lampert,
Prof. Dr. Aug. Schmidt.

Als Ort der nächstjährigen Hauptversammlung wurde Rottweil bestimmt auf Grund einer Einladung, welche die dortigen Vereinsmitglieder in freundlichster Weise dem Verein hatten zugehen lassen.

Es wurde sodann ein Antrag des Ausschusses verlesen, in § 11 der Vereinssatzungen dem Satz lin. 3: „Ausserdem gehören demselben die Kustoden der Sammlungen an“ anzufügen: „sowie die Vorstände der Zweigvereine.“ Beratung und Abstimmung über diesen Antrag findet satzungsgemäss auf der nächstjährigen Hauptversammlung statt.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten begannen die Vorträge (vergl. S. LXVII), denen dann nach Schluss der Sitzung ein gemeinschaftliches Essen im Gasthof „Zum Rad“ folgte. Bei demselben brachte der Vereinsvorstand Prof. Dr. Klunzinger den ersten Toast auf den erhabenen Protektor des Vereins, S. Maj. den König, aus, als den hohen Beschützer und Förderer der Werke des Friedens: Kunst, Gewerbe und Wissenschaft. Prof. Dr. Lampert widmete sein Glas der Stadt Gmünd und seiner thätigen Bürgerschaft, worauf Stadtschultheiss Möhler in schwungvollen Worten die Bedeutung des Vereins für vaterländische Naturkunde hervorhob. Noch mancher Trinkspruch würzte das Mahl; nach demselben machten die meisten fremden Mitglieder noch einen Spaziergang, der durch den schönen Garten des Apothekers Rathgeb mit seinem Alpinum auf den Lindenfirst und durch seinen prächtigen Wald führte. Ein Abendtrunk in der Arche beschloss den genussreichen und in jeder Hinsicht befriedigenden Tag.

Verzeichnis der Zugänge zu den Vereins-Sammlungen während des Jahres 1900.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Oberstudienrat Dr. Lampert.)

Verzeichnis der Geber:

Barth, E., Architekt in Stuttgart.
Binder, Dr. med., prakt. Arzt in Neuffen.

Böhm, stud. ing. in Stuttgart.
Böhringer.
Buchner, Dr., Assistent in Stuttgart.
Bürger, † Oberförster in Langenau.
Fischer, Hilfspräparator in Stuttgart.
Geisel, Heizer in Stuttgart.
Gerstner, Schreiner in Stuttgart.
Gottseelig, Zugmeister in Stuttgart.
v. Gültlingen, Freih., O.-Lieutenant in Hannover.
Haug, Oberreallehrer in Ulm.
Helber, Dr., prakt. Arzt in Plochingen.
Hofmann, Prof. Dr. E., † Assistent in Stuttgart.
Holland, Oberförster in Heimerdingen.
Klunzinger, Dr., Professor in Stuttgart.
Lampert, Oberstudienrat Dr., Konservator in Stuttgart.
Leibbrand, Landesbaumeister in Sigmaringen.
Lezerkoss, Lehrer in Ilshofen.
Löffler, Schullehrer in Heidenheim.
Ludwig, Dr. med., prakt. Arzt in Creglingen.
Müller, Mechaniker in Stuttgart.
Palmer, Schriftsteller in Schorndorf.
Probst, Revieramtsassistent, Tannenfels.
Rampacher, Oberförster in Langenau.
Riess, Apotheker in Heidenheim.
Schäffer, Dr., Gymnasialoberlehrer in Hamburg.
v. Scheler, Graf, G., † Forstreferendär I. Kl. in Wildbad.
Simon, Hans, † Kaufmann in Stuttgart.
Spaney, Goldarbeiter in Gmünd.
Spohn, † Oberförster in Heiligkreuzthal.
Steudel, Dr. med., Sanitätsrat in Stuttgart.
v. d. Trappen, Photograph in Stuttgart.
Vosseler, Prof. Dr. J., Assistent in Stuttgart.
Waldraff, fürstl. Domänendirektor in Wurzach.
Weber, Schriftgiessereibesitzer in Stuttgart.
Wurm, Hofrat Dr., prakt. Arzt in Teinach.
Yelin, K., Apotheker in Stuttgart.

I. Säugetiere.

Ein Reh mit Schalenhufen (Rampacher).

II. Vögel.

Ein junges Rebhuhn (Probst).

III. Fische.

Eine Forelle (Palmer).

IV. Mollusken.

25 Spec. in zahlreichen Exemplaren, darunter *Helix sericea* Drap. aus dem Donaugeniste bei Ulm (Haug).

Anodonta cygnea L. in typischer Form in mehreren erwachsenen und zahlreichen jungen Exemplaren vom Weiher des Seegutes Monrepos bei Ludwigsburg. Desgl. in cellensoider Form aus einem Bach im oberen Kgl. Schlossgarten (Vosseler).

„ *complanata* Zglr. und *Unio batavus* Lk. aus der Jagst bei Ilshofen (Lezerkoss).

Sphaerium rivicolum Leach, *Dreissensia polymorpha* Pall., *Valvata piscinalis* Lk., *Bithinia tentaculata* L. und *Limnaea auricularia* Drap. aus dem Hafen in Heilbronn (Lampert).

Anodonta cygnea L. var. *anatina* L. aus der Nagold bei Hirsau, ferner *Helix pomatia* L. in verschiedenen Formen von Althengstett und Hirsau (Buchner).

Helix pomatia L. in verschiedenen Formen, darunter Skalariden, ein linksgewundenes Exemplar und ein Riesenstück von Oberwilzingen, von Waldschütz Schenk käuflich erworben.

„ *arbustorum* L. in verschiedenen Varietäten von der Nebelhöhle, Isny, Geislingen, Honau.

„ *nemoralis* L. von Comburg bei Hall.

„ *pomatia* L. vom Albplateau beim Lichtenstein.

Vitrina diaphane Drp. und *Hyalina cellaria* Müll. vom Eingang der Nebelhöhle.

Helix rotundata Müll. auf Pilzen beim Lichtenstein, sämtl. von (Vosseler).

V. Würmer.

Lumbriciden, zwei Arten in mehreren Exemplaren, eine vom Neckar bei Münster und eine aus der Nebelhöhle (Vosseler).

Mermis nigricans Dry. von Heimerdingen (Holland).

VI. Insekten[1].

Eine sehr schöne Sammlung von Minen und Frassstücken, 31 Stück (Hymen., Dipt., Coleopt.) (Steudel).

Lepidoptera.

Argynnis paphia var. *valesina* Esp., Stuttgart (Gottseelig).

Erebia medusa L., abnorm, Stuttgart (Geisel).

Anthocharis cardamines L., linker Vorderflügel teils ♂, teils ♀, Heidenheim (Ries).

„ *cardamines* L., halbierter Zwitter, Heidenheim (Löffler).

Aglia Tau L., dunkler ♂, Mähderklinge bei Stuttgart (Müller).

„ „ L., gespritzter Zwitter, Rosenstein (Lautern) (Spaney).

Callimorpha hera L. mit dunkeln Vorderflügeln, „ „

Angerona prunaria L., dunkle Varietät, Gmünd (Spaney).

Urapheryx sambucaria L., linke Seite abnorm dunkel, Stuttgart (Gerstner).

Sphinx ligustri L. mit abnorm geformten Vorderflügeln gezogen, Stuttgart (Geisel).

---

[1] Zusammengestellt von Prof. Dr. Vosseler.

Vanessa io L. } Serien durch Einwirkung von — 2—5° R. während
„ *urticae* L. } 2—3 Tagen entstandener Kälteformen, Heidenheim (Löffler).
„ *io* L. mit nur drei Flügeln, Stuttgart (Böhm).
„ „ L. „ blassen Vorderflügeln, „ „
Saturnia pavonia L., halbierter Zwitter (links ♂), Rottenburg (Böhringer).
Smerinthus tiliae L. } Stuttgart (Geisel).
Harpya vinula L. }
Agrotis promiba L., Stuttgart (Vosseler).
Plusia triplasia L., „ „
Notodonta dromedarius L., „ „
Hadena didyma Esp., Esslingen „
Lasiocampa quercifolia, Plochingen (Helber).

Coleoptera.

Carabus auratus L., Variet., Oberhausen (Vosseler).
Dytiscus marginalis L., Schweinbach bei Hirsau (Buchner).
Silpha atrata L. trat in Rübenfeldern bei Lorch als Larve schädlich auf (Steudel).
Frass, wahrscheinlich einer Cerambycidenlarve an Drucktypen, Stuttgart (Weber).
Melolontha vulgaris L., Oberthal bei Freudenstadt (Barth). Flog dort erst Mitte August.
Lucanus cervus L., ♂ ♀ bei Bietigheim ausgegraben (v. Gültlingen).

Rhynchota.

Aleurodes proletella L. nebst Larven, Stuttgart (Steudel).
„ *brassicae?* Walk. „ „ „
„ spec. } vielleicht neue Arten „ „
„ „ }

Diptera.

Phytomyza vitalbae Kalt. mit Puppen, Stuttgart (Steudel).
Tabanus fulvus Mg., Lorch (Steudel).
Syrphiden zwei sp., „ „
Musca caesarea L., Stuttgart (Vosseler).

Hymenoptera.

Monohadmus spec., Stuttgart (Steudel).
Sirex gigas L. } Bohrt sich öfters durch die Parkettböden von Neu-
„ *juvencus* L. } bauten und durchlöchert sie, Stuttgart.
Vespa germanica L., Nest, Rappenhof (Yelin).

Trichoptera.

Laichmassen einer Phryganeide, Forbach (Lampert).

Neuroptera.

Ascalaphus italicus L., Heimerdingen (Holland).

Thysanura.

Poduride aus der Nebelhöhle (Vosseler).

Collembola[1].

Aphorura paradoxa Schäff., nov. spec., Nebelhöhle (Lampert).
,, ,, ,, Tottsburghöhle bei Wiesensteig (Lampert, Fischer).
,, *armata* Tullb., Langenau (Bürger).
,, ,, ,, Ludwigsburg (Schäffer).
Achorutes armatus Nic., Sigmaringen (Leibrant).
,, ,, ,, Langenau (Bürger).
,, ,, ,, var. *palbus*, Krausb., Heiligkreuzthal (Spohn).
,, ,, ,, ,, ,, ,, Urach (Schäffer).
,, *purpurascens* Lubb., Kaltenthal (Fischer).
,, *affinis* Schäff., nov. spec., Stuttgart, Kriegsberg (Hofmann).
Podura aquatica L., Ulm (Haug).
Isotoma quadrioculata Tullb., Langenau (Bürger).
,, *minuta* Tullb., Stuttgart, Lehmweg (Fischer).
,, *viridis* Bourl., forma *principalis*, Hohenheim (Lampert).
,, *palustris* Müll., ,, ,, Grunbach (Lampert).
,, ,, ,, var. *prasina* Reuter, Urach (Schäffer).
,, *grisescens* Schäff., Stuttgart, Kriegsberg (Hofmann).
,, *violacea* Tullb., Teinach (Wurm).
,, *neglecta* Schäff., nov. spec., Ulm (Haug).
,, *sensibilis* Tullb., Teinach (Wurm).
,, *cinerea* Nic., Bopserwald (Lampert).
,, ,, ,, Urach (Schäffer).
,, *Schaefferi* Krausb., Kaltenthal (Fischer).
Entomobrya nivalis L., Teinach (Wurm).
,, ,, L., Hohenheim (Lampert).
,, ,, L., Kochendorf (Fischer).
,, *lanuginosa* Nic., Urach (Schäffer).
,, *arborea* Tullb., var. *obscura* Schäff., nov. var., Teinach (Wurm).
,, *corticalis* Nic., Urach (Schäffer).
,, *muscorum* ,, Bopserwald (Lampert, Fischer).
,, ,, ,, Neckarweihingen (Fischer).
Orchesella alticola Uzel, Sybillenhöhle (Fischer).
,, *bifasciata* Nic., Langenau (Bürger).

---

[1] Durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Dr. Schäffer in Hamburg und Dr. Verhöff in Bonn wurden im letzten Jahre die Springschwänze (Podura, Collembola) und Tausendfüsser (Myriapoda) unserer Württemberger Sammlung bestimmt; die Arbeiten hierüber finden sich im vorliegenden und im letzten Band der Jahreshefte. Hierdurch ist es möglich geworden, das reiche Material, welches sich aus diesen beiden Abteilungen der Gliederfüsser im Laufe langer Jahre durch gelegentliche Aufsammlungen verschiedener Herren angehäuft hatte, nunmehr ordnungsmässig einzureihen und so erklärt es sich, wenn in dieser Liste eine Anzahl Schenkgeber aufgeführt sind, welche leider heute nicht mehr unter den Lebenden weilen. Lampert.

Orchesella bifasciata Nic. Bopserwald (Lampert).
,, ,, ,, Urach (Schäffer).
,, *cincta* L., var. *fastuosa* Nic., Neckarweihingen (Fischer).
,, ,, ,, ,, ,, ,, Stuttgart (Fischer).
,, *rufescens* Wulf., Hasenberg (Graf v. Scheler).
,, ,, ,, Dachswald (Fischer).
,, ,, ,, var. *pallida*, Kaltenthal, Bopserwald (Fischer).
Sira pruni Nic., var. *buskii* Lubb., Teinach (Wurm).
,, *nigromaculata* Lubb., Cannstatt (Fischer).
,, *alba* Pack., Bopserwald (Lampert).
Sirodes Lamperti Schäff., nov. gen. und spec., Tottsburgshöhle bei Wiesensteig (Lampert, Fischer).
Lepidocyrtus cyaneus Tullb., Heiligkreuzthal (Spohn).
,, *lanuginosus* Tullb., Stuttgart, Kriegsberg (Hofmann).
,, ,, ,, Hohenheim (Lampert).
,, ,, ,, Bopserwald ,,
,, ,, ,, Langenau (Bürger).
,, *curvicollis* Bourl., Sybillenhöhle (Fischer).
,, *paradoxus* Uzel, Hohenheim (Lampert).
,, ,, ,, Kochendorf (Fischer).
Cyphoderus albinus Nic., Heslach (Fischer).
,, ,, ,, Teck ,,
Tomocerus plumbeus L., Heiligkreuzthal (Simon).
,, ,, ,, Bopserwald (Lampert).
,, *Lubbocki* Schäff., nov. spec., Grunbach (Lampert).
,, ,, ,, ,, ,, Dachswald (Fischer).
,, *niger* Bourl., Bopserwald (Fischer).
,, ,, ,, Langenau (Bürger).
,, *vulgaris* Tullb., Stuttgart, Bopserwald, Degerloch (Fischer).
,, ,, ,, Neckarsulm (Fischer).
Papirius fuscus Lucas, forma *principalis*, Bopserwald (Lampert).
,, ,, ,, ,, ,, Sybillenhöhle (Fischer).
,, ,, ,, var. *cavernicola* Schäff., nov. var., Sybillenhöhle (Fischer).
Sminthurus fuscus Lucas, Bopserwald (Lampert).
,, ,, ,, Teck (Fischer).
,, *luteus* Lubb., Kochendorf (Fischer).

VII. Tausendfüsser.

Polyxenus lagurus Latz., Wäldenbronn (Fischer).
,, ,, ,, Cannstatter Wasen (v. d. Trappen).
Glomeris pustulata ,, Creglingen (Ludwig).
,, *conspersa* ,, Hirsau (Simon).
,, ,, ,, Degerloch (Fischer).
,, ,, ,, unterhalb der Nebelhöhle (Vosseler).
,, ,, ,, var. *mamorata* C. Koch, Neuffen (Fischer).
,, ,, ,, ,, *tridentina* Latzel, Herrenberg (Klunzinger).

Glomeris hexasticha Brandt, Creglingen (Ludwig).
Polydesmus subinteger Latz., Langenargen (Klunzinger).
,, ,, ,, Hirsau (Simon).
,, ,, ,, Ebnisee (Vosseler).
,, ,, ,, Neckarsulm (Fischer).
,, *denticulatus* C. Koch, ,, ,,
,, ,, ,, Neuffen ,,
,, ,, ,, Degerloch ,,
Brachydesmus superbus Latz., Bopser ,,
,, ,, ,, Dachswald, Hasenberg (Fischer).
,, ,, ,, Kochendorf (Fischer).
,, ,, ,, Kgl. Anlagen (Vosseler).
Microchordeuma Voigti Verh., Nebelhöhle (Vosseler).
,, ,, ,, Degerloch (Fischer).
Orthomorpha gracilis C. Koch, Kgl. Anlagen (Vosseler).
Ceratosoma Karoli Roth, Wurzach (Waldraff).
Blaniulus venustus Mein., Degerloch (Fischer).
,, ,, ,, Wäldenbronn ,,
,, ,, ,, Neckarsulm ,,
,, ,, ,, Neuffen ,,
Typhloblaniulus guttulatus Gerv., Monrepos (Lampert).
,, ,, ,, Kgl. Anlagen (Fischer).
Julus ligulifer Latz. und Verh., ,, ,, ,,
Cylindroiulus londinensis Leach., Esslingen (Fischer).
,, ,, ,, Neckarsulm, Kochendorf (Fischer).
,, ,, ,, Hasenberg, Dachswald, Bopserwald (Fischer).
,, ,, ,, Degerloch, Ziegelklinge, Kgl. Anlagen ,,
,, ,, ,, Neuffen (Binder).
,, ,, ,, Monrepos (Lampert).
,, *friscus* Verh., Kgl. Anlagen (Vosseler).
,, *nitidus* ,, unterhalb der Nebelhöhle (Vosseler).
,, ,, ,, Ziegelklinge (Fischer).
,, ,, ,, Esslingen ,,
Brachyiulus unilineatus C. Koch, Neckarsulm ,,
Tachypodoiulus albipes ,, Esslingen, Wäldenbronn (Fischer).
,, ,, ,, Neuffen ,,
,, ,, ,, Ziegelklinge ,,
Schizophyllum sabulosum L., Neuffen ,,
,, ,, ,, var. *bifasciatum* Fanz., Neckarsulm (Fischer).
,, ,, ,, ,, ,, ,, Kuchalb ,,
,, *mediterraneum* Latz., Neuffen (Binder).
,, ,, ,, ,, (Fischer).
Schendyla nemorensis C. Koch, Bopserwald, Dachswald, Stuttgart, Ziegelklinge (Fischer).
,, ,, ,, Adelberg (Klunzinger, Fischer).
,, ,, ,, Wäldenbronn (Fischer).
Scolioplanes acuminatus Leach., unterhalb der Nebelhöhle (Vosseler).
,, ,, ,, Degerloch (Fischer).

Scolioplanes acuminatus Leach., *crassipes*, C. Koch, Stuttgart (Fischer).
Geophilus linearis C. Koch, Creglingen (Ludwig).
,, ,, ,, Kgl. Anlagen (Fischer).
,, ,, ,, Adelberg (Klunzinger).
,, *longicornis* Leach., Neckarsulm (Fischer).
,, ,, ,, Degerloch ,,
,, *ferrugineus* C. Koch, Neuffen (Binder).
Lithobius forficatus Neckarsulm (Fischer).
,, ,, Esslingen ,,
,, ,, Bopserwald, Kgl. Anlagen (Fischer).
,, *calcaratus* C. Koch, Feuerbacher Heide (Hofmann).
,, ,, ,, Neuffen (Binder).
,, *dentatus* ,, Degerloch (Fischer).
,, *aeruginosus* ,, Monrepos (Lampert).
,, *crassipes* ,, Wäldenbronn (Fischer).
Cryptops hortensis Bopserwald (Fischer).
,, ,, Kgl. Anlagen (Vosseler, Fischer).

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Kustos J. Eichler.)

Namen der Einsender und Geber:

Bauer, Apotheker in Buchau a. Federsee.
Beer, Pfarrer in Kolbingen.
Commerell jr., Kaufmann in Höfen OA. Neuenbürg.
Eggle, Professor in Rottweil.
Gottschick, Oberförster a. D. in Lorch.
Gutbrod, Schullehrer in Knittlingen.
Hegelmaier, Dr., Universitätsprofessor in Tübingen.
Holland, Oberförster in Heimerdingen.
König, Pharmazeut in Wolfegg.
Krieg, Apotheker in Stuttgart.
Lauffer, Seminaroberlehrer in Esslingen.
Maag, Oberpräzeptor in Ravensburg.
Pöhler, Schullehrer in Göppingen.
Reuss, Oberförster in Ochsenhausen OA. Biberach.
Scheiffele, Pfarrer in Reichenbach OA. Göppingen.
Schlenker, Pfarrer in Waldmannshofen.
Uhl, Schullehrer in Gerlingen.
Waidelich, Schullehrer in Ostdorf.
Weisser, Dr., Gymnasialprofessor in Ulm.

I. Phanerogamen und Gefässkryptogamen.

Lycopodium clavatum L., Seissen OA. Blaubeuren (Pöhler).
,, *complanatum*, a) *anceps* Wallroth, Reinstetten OA. Biberach (Reuss).

Gagea pratensis Schultes, Schirmbach, Reinsbronn, Niedersteinach, Finsterlohr OA. Mergentheim (Schlenker).

Dieser für Württemberg neue Goldstern wurde erstmals im April 1900 von Pfarrer K. Schlenker in der Nachbarschaft von Creglingen bei Schirmbach und dann wieder im April dieses Jahres (1901) nordöstlich von dort auf Kleeäckern und Waldrandwiesen bei Reinsbronn und Niedersteinach in ziemlicher Menge gefunden. Bald darauf wurde er von Hilfslehrer Himmelein auch links vom Tauberthal bei Finsterlohr gesammelt. Er unterscheidet sich von den beiden andern im Gebiet vorkommenden *Gagea*-Arten (*G. lutea* und *G. arvensis*) dadurch, dass die an seinem Grunde stehenden Zwiebeln zur Blütezeit nicht mehr von einer gemeinsamen Hülle eingeschlossen sind, dass vielmehr die in den Achseln des ersten und zweiten Laubblattes entwickelten Haupt- und Nebenzwiebel zur Zeit der Blüte bereits aus der Zwiebelhülle, dem Rest des vorjährigen ersten Laubblattes, hervorgetreten sind und als kurzgestielte unbewurzelte Anhänge horizontal von der alten Zwiebel abstehen. Von den linealischen, scharf gekielten und beiderseits verschmälerten Laubblättern ist meist nur das erste grundständig, während das zweite für gewöhnlich bis dicht unter den trugdoldigen Blütenstand mit dem Stengel verwachsen ist und nur selten ebenfalls grundständig erscheint. Die 1—5 gelben, aussen grüngestreiften Blüten stehen auf kahlen Stielen. — Die Pflanze gehört der pontischen Steppenheidegenossenschaft (nach Gradmann) an; sie wächst bald einzeln, bald gesellig auf Äckern, trockenen Grasplätzen, Felsen, seltener in Laubwäldern. Nach Garcke (Fl. v. Deutschl.) soll sie in Deutschland „meist häufig" sein, was jedoch für Süddeutschland nicht ganz zutrifft. Was speciell ihre Verbreitung in den an Württemberg grenzenden Gebieten betrifft, so wird sie für Bayern von Prantl (1884) mehrfach in der unteren Donauhochebene (westlich bis Augsburg—Ingolstadt), im nördlichen Keupergebiet (westlich bis Pleinfeld—Nürnberg—Schweinfurt), im nördlichen Muschelkalkgebiet dagegen bloss bei Würzburg angegeben. Für Baden giebt Klein (1891) ihr Vorkommen im Jura (Nendingen), in den Schwarzwaldvorbergen, im Rheinthal und im nördlichen Triasgebiet an, im letzteren speciell für das Muschelkalkgebiet des unteren Tauberthales bei Wertheim und des Welzthales bis Wenkheim. Die neuen württembergischen Standorte dürften demnach in natürlichem Zusammenhang mit dem bisher bekannten Verbreitungsgebiet im unteren Tauber- und im Mainthale stehen, und da die Gegend, in der sie liegen, in botanischer Hinsicht bisher noch wenig untersucht worden ist, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass es sich hier um ein bisher übersehenes ursprüngliches Vorkommen handelt. Da es nicht ausgeschlossen ist, dass sich der neue württembergische Bürger auch noch an anderen Stellen der Oberämter Mergentheim und Gerabronn angesiedelt hat und vielleicht nur infolge seiner Ähnlichkeit mit *G. lutea* übersehen wurde, so

mögen unsere dortigen Pflanzenfreunde hierdurch gebeten sein, den Goldsternen ihres Gebietes einige Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Scilla bifolia L., Schloss Bronnen OA. Tuttlingen (Beer).

Amarantus albus L., eingeschleppt am Bahndamm bei Biberach (Eggle).

(Die in Nordamerika einheimische und nach Europa verschleppte Pflanze hat sich in Südeuropa vollständig eingebürgert.)

Dianthus Seguieri Villars., Lonsingen OA. Urach (Uhl, Gutbrod).

Draba aizoides L., Fridingen OA. Tuttlingen, an der württembergisch-badischen Grenze bei der Ruine Kallenberg (Beer).

Gentiana lutea L., Edelfingen OA. Mergentheim (Schlenker).

Der Standort ist nach Mitteilung des Einsenders eine von dichtem Buschwerk und Gestrüpp bewachsene Muschelkalkfläche auf dem Gipfel (291 m) des Theobaldsberges (Heineburg) im äussersten nordwestlichen Zipfel Württembergs. Die Unzugänglichkeit dieses Gestrüppes und überhaupt der Umstand, dass die Gegend von Botanikern bisher noch wenig besucht und erst neuerdings infolge der vom Verein veranstalteten planmässigen pflanzengeographischen Gebietsdurchforschung von Lehrer Kalm in Edelfingen und anderen Herren etwas gründlicher abgesucht wurde, machen es erklärlich, wie dieser neue Standort der stattlichen Hochstaude, die in einer Kolonie von etwa 100 Stöcken angetroffen wurde, bisher verborgen bleiben konnte. Bei der grossen Seltenheit der Pflanze ausserhalb des alpinen und präalpinen Gebiets ist es bemerkenswert, dass der neue Standort nicht allzuweit entfernt ist von dem bekannten Standort Gerbrunn bei Würzburg. (Nach anderweitigen Mitteilungen soll die Pflanze früher, in den sechziger Jahren des vor. Jahrh., auch zwischen Rimbach und Creglingen auf einem Weideplatz vor dem dortigen Wald vorgekommen sein; eine Bestätigung dieser an sich nicht unwahrscheinlichen Angabe steht jedoch noch aus!)

Gentiana verna L., weissblühend, Oberstetten OA. Biberach (Reuss).

„ „ „ violettblühend, Bellamont „ „ „

Cerinthe minor L., eingeschleppt in einem Wirtschaftsgarten zu Krummenacker bei Esslingen (Lauffer).

Die der pontischen Steppenheidegenossenschaft angehörige, im fränkischen Jura westwärts bei Eichstätt, in der unteren Donauhochebene bei Augsburg beobachtete Pflanze wurde am angegebenen Fundort vermutlich mit einer als Vogelfutter ausgestreuten minderwertigen Gerste eingeschleppt.

Specularia Speculum DC., Egelsee OA. Leutkirch (Reuss).

Matricaria discoidea DC., Wolfegg OA. Waldsee (König).

Nach Mitteilung des Einsenders kommt die Pflanze an mehreren Stellen in ziemlicher Menge vor und scheint schon seit längerer Zeit eingebürgert zu sein.

Cirsium acaule Allioni, Auendorf OA. Göppingen (Pöhler).

„ *acaule bulbosum*, Pfullingen OA. Reutlingen (Hegelmaier).

II. Pilze.

Mutinus caninus Fries, Höfen OA. Neuenbürg (Commerell).
Tricholoma conglobatus Vittadini, Lorch OA. Welzheim (Gottschick).
Hydnum Schiedermeyri Heufler, Reichenbach OA. Göppingen (Scheiffele).
Morchella crassipes Ventenat, Enzweihingen OA. Vaihingen (Holland).

III. Bildungsabweichungen.

Fritillaria imperialis L., verbändert mit zahlreichen Blüten, Ravensburg (Maag).
Pirus communis L., beblätterte Frucht, Seissen OA. Blaubeuren (Pöhler).
Geum rivale L., mit wiederholt durchwachsener Blüte, Buchau (Bauer).
Libanotis montana Crantz, mit abnorm grosser Blütendolde, aus dem Blauthal (Weisser).
Linaria vulgaris L., verbändert, Stuttgart (Krieg).
Scabiosa Columbaria L., mit proliferierendem Blütenkopf, Grossbettlingen OA. Nürtingen (Waidelich).

C. Mineralogisch-palaeontologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. E. Fraas.)

Als Geschenke:

a) Mineralien:

Orthoklas von Reichenbach und Berneck bei Schramberg,
von Herrn Dr. Vayhinger, Schramberg;
Bleiglanze aus dem Keuper von Heilbronn,
von Herrn Prof. Dr. E. Fraas und Herrn Dr. E. Schütze, Stuttgart.

b) Gesteine:

Kontaktgesteine vom Wartenberg bei Geisingen,
Verkieselungen von Gesteinen vom Kesselberg,
von Herrn Prof. Dr. E. Fraas und Herrn Dr. E. Schütze, Stuttgart.

c) Petrefakten:

Gingkophyllum minus Sdbg. aus dem Rotliegenden von Schramberg,
von Herrn Dr. Vayhinger, Schramberg;
Schädel und Schnauze von *Simosaurus Gaillardoti* aus dem Hauptmuschelkalk von Neidenfels,
von Herrn Hofrat Blezinger, Crailsheim;
Protonerita spirata und *Myophoria* sp. aus dem oberen Muschelkalk von Cannstatt,
von Herrn Prof. Schmid, Cannstatt;
Pemphix Sueurii aus dem Hauptmuschelkalk von Untertürkheim,
von Herrn Dr. E. Schütze, Stuttgart;
Glyphaea aus der Lettenkohle von Vaihingen a. Enz,
von Herrn Oberförster Holland, Heimerdingen;
Wirbel von *Ichthyosaurus psilonoti* und *Ammonites planorbis* (krank) aus Lias α von Nellingen,
von Herrn Lehrer Klöpfer, Stuttgart;

Ammonites rotiformis und *Pentacrinus angulati* aus Lias α von Vaihingen a. F.,
Ammonites liassicus und *Ammonites Conybeari* aus Lias α von Frittlingen,
von Herrn Prof. E. Fraas, Stuttgart;
Ammonites Charmassei aus Lias α von Vaihingen a. F.,
von Herrn Buchhändler E. Josenhans, Stuttgart;
Cidaris minutus aus Lias β vom Fuchsloch (Bempflingen),
von Herrn Lehrer Waidelich, Ostdorf;
Schädel von *Ichthyosaurus longirostris* aus Lias ε,
von Herrn B. Hauff, Holzmaden;
Ammonites serrodens Qu. und *Ammonites Eseri* Opp. aus Lias ζ von Faxenfeld,
von Freifrl. von König-Faxenfeld;
Ammonitenbrut und *Ammonites Gervillii* aus dem Braunen Jura von Eningen,
von Herrn Pfarrer Gussmann, Eningen;
Ammonites Schilleri, *Am. trifurcatus*, *Am. circumplicatus*, *Am. unispinosus*, *Am. biparus*, *Am. inflatus*, *Am.* cfr. *Lictor* aus dem Weiss-Jura δ,
von Herrn Bauinspektor Schlierholz, Eisenbahnbausektion Münsingen;
Strophostoma aus dem Oligocän von Arnegg,
von Herrn Prof. K. Miller, Stuttgart;
verkieseltes Holz, Tertiär von Giengen a. Brenz,
von Herrn Oberförster Schler, Giengen a. Brenz;
Palaeomeryx Floureusianus aus dem Tertiär von Steinheim,
von Herrn Prof. Gauss, Heidenheim;
Rhinoceros Goldfussii, *Pseudosciurus suevicus*, *Cyclostoma* aus dem Tertiär von Ulm,
von Herrn Dr. G. Leube, Ulm;
Pupa pachygastra, *P. Steinheimensis*, *P. quadridentata*, *Planorbis Ziteni*, *Helix involuta*, Scalaritenbildung von *Carinifex trochiformis*, *Lymnaea bullata* aus dem Miocän von Steinheim, *Mastodon* aus dem Miocän des Randecker Maars,
von Herrn Carl Joss, Stuttgart;
Cardinia concinna aus Lias α von Ostdorf,
Cupressites calcareus aus Weiss-Jura ζ von Nusplingen,
Unterkiefer vom *Rhinoceros tichorhinus* von der Winterhalde bei Cannstatt,
Tapirus suevicus, Tertiär, von Steinheim,
Ostrea Gingensis, Tertiär, vom Württemberger Hof bei Eningen a. Eck,
von Herrn Dr. C. Beck, Stuttgart;
Rhinoceros und *Equus* aus dem Diluvium der Ofnethöhle (Ries),
von Herrn Oberkriegsrat Wunderlich, Stuttgart;
Unterkiefer vom Mammuth aus dem Diluvium von Stuttgart nebst Knochen von diluvialen Säugetieren,
von Herrn Hofwerkmeister Nagel, Stuttgart;
Stosszahn vom Mammuth aus dem Diluvium von Cannstatt,
vom Immobiliengeschäft, Stuttgart;
Stosszahn vom Mammuth aus dem Diluvium von Ludwigsburg,
von Herrn Hofwerkmeister Hauser, Ludwigsburg;

vollständiger Schädel mit Stosszähnen vom Mammuth aus dem Diluvium von Münster bei Cannstatt,
von den Herren A. Höfer und Verwalter Höschle, Stuttgart.

D. Die Vereinsbibliothek.

(Bibliothekar: Kustos J. Eichler.)

Zuwachs vom 1. Januar bis 31. Dezember 1900.

a. Durch Geschenk und Kauf:

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Freunde des Vereins um denselben verdient gemacht:

Elben, Dr. K., Redakteur, Stuttgart.
Finckh, Dr. L., Assistent, Erlangen.
Fraas, Prof. Dr. E., Konservator, Stuttgart.
Governor of Bengal.
v. Hänel, Baudirektor a. D., Stuttgart.
Hofmann, P., Professorswitwe, Stuttgart.
Kirchner, Dr. O., Professor, Hohenheim.
Klunzinger, Dr. C. B., Professor, Stuttgart.
v. Linden, Gräfin Dr. M., Assistent, Bonn.
Lutz, Dr. K. G., Schullehrer, Stuttgart.
Rudolph, Dr. E., Professor, Strassburg i. E.
v. Scheler, Graf S., Generallieutnant, Stuttgart.
Schmidt, Dr. A., Professor, Stuttgart.
Schütze, Dr. E., Assistent, Stuttgart.
Steudel, Dr. W., Sanitätsrat, Stuttgart.
Vosseler, Prof. Dr. J., Assistent, Stuttgart.
Wundt, G., Baurat, Stuttgart.
Zwiesele, Dr. H., gewerbl. Wanderlehrer, Stuttgart.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

„Aus der Heimat.“ Organ des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz. 13. Jahrg. 1900. (Lutz.)
Oberrheinischer geologischer Verein. Bericht über die 33. Versammlung zu Donaueschingen 1900 (O. g. Verein.)
Der Zoologische Garten. Jahrg. 41 (1900).
Eine Anzahl älterer Jahrgänge dieser Jahreshefte (Elben, v. Hänel, Hofmann, v. Scheler).

III. Zoologie, Anatomie.

Klunzinger, Prof. Dr. C. B., Über Zwergrassen bei Fischen und bei Felchen insbesondere (Sep.-Abdr. aus diesen Jahresh. Jahrg. 1900). (Klunzinger.)
v. Linden, Gräfin, Dr. Maria, Die ontogenetische Entwickelung der Zeichnung unserer einheimischen Molche. (Sep.-Abdr. Biol. Centralbl. Bd. XX, 1900.) (v. Linden.)

IIIa. Entomologie.

Reuter, O. M., 1. Heteroptera palaearctica nova et minus cognita. — 2. Hemiptera Gymnocerata in Algeria meridionalis a cl. D. D. Dr. H. Kraus et Dr. J. Vosseler collecta. (Sep.-Abdr. aus Finska Vet.-Soc. Öfversigt. Bd. XLII.) (Vosseler.)

IV. Botanik.

Bluff und Fingerhuth, Compendium florae germanicae. Vol. I—IV. Nürnberg 1825—1833. (Finckh.)

v. Gärtner, C. F., Methode der künstlichen Bastardbefruchtung der Gewächse. Stuttgart 1849. 8⁰. (Steudel.)

Hückel, A., Zur Kenntnis der Biologie des Mucor corymbifer. Jena 1885. 8⁰. (Steudel.)

Kirchner, O. und Eichler, J., Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern. Stuttgart 1900. 8⁰. (Kirchner und Eichler.)

Müller, Otto, Die Ortsbewegung der Bacillariaceen. III (1896), V (1897). Berlin. 8⁰. (Sep.-Abdr. Ber. d. Deutschen bot. Ges.) (Wundt.)

— Bacillariaceen aus den Natronthälern von El Kab (Ober-Ägypten). Dresden. 8⁰. (Sep.-Abdr. Hedwigia 1899.) (Wundt.)

— Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. I (1899), II (1900). Berlin. 8⁰. (Sep.-Abdr. Ber. d. Deutschen bot. Ges.) (Wundt.)

V. Mineralogie, Geologie, Palaeontologie.

Credner, H., Die seismischen Erscheinungen im Königreiche Sachsen während der Jahre 1898 und 1899 bis zum Mai 1900. Leipzig. 8⁰. (Sep.-Abdr. Ber. d. math.-phys. Cl. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig, Sitzung vom 7. Mai 1900.) (Fraas.)

Mojsisovics, E. v., Mitteilungen der Erdbebenkommission der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. X. Wien 1899. 8⁰. (Sep.-Abdr.) (Fraas.)

Rudolph, Prof. Dr. E., Die Fortschritte der Geophysik. (Sep.-Abdr. Geograph. Jahrb. herausg. von Gerland. Bd. XXIII.) (Rudolph.)

Schütze, Dr. E., Tektonische Störungen der triadischen Schichten bei Eckartsberga, Salza und Camburg. Berlin 1899. 8⁰. (Sep.-Abdr. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakademie.) (Schütze.)

— Glacialerscheinungen bei Gross-Wanzleben, unweit Magdeburg. Stuttgart 1900. 8⁰. (Sep.-Abdr. Centralbl. f. Min., Geol. und Pal.) (Schütze.)

— Die Entwickelung der geologischen Forschung im Magdeburg-Halberstädtischen. Magdeburg 1900. 8⁰. (Sep.-Abdr. Jahresber. d. naturw. Vereins zu Magdeburg.) (Schütze.)

Wiegers, Dr. F., Bericht über die am 14. II. und am 3. VII. 1899 in Baden beobachteten Erdbeben. Karlsruhe 1900. 8⁰. (Sep.-Abdr. XIII. Bd. der Verh. d. naturw. Vereins in Karlsruhe.) (Fraas.)

Zwiesele, Dr. H., Ein neuer Lias-Delta-Aufschluss. o. J. (Mitt. d. naturw. Vereins in Reutlingen.) (Zwiesele.)

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Klunzinger, C. B., Theodor Eimer. Stuttgart 1899. 8°. (Sep. aus diesen Jahresheften.) (Klunzinger.)

Mainwaring-Grünwedel, Dictionary of the Lepcha-Language [compiled by the late G. B. Mainwaring revised and completed by Albert Grünwedel, Berlin]. Berlin 1898. 8°. (The Governor of Bengal.)

v. Zeller, H. und Schmidt, A., Die Brandfälle und ihre Ursachen in Württemberg. Stuttgart 1900. gr. 8°. (Sep.-Abdr. Württ. Jahrb. f. Statistik und Landeskunde.) (Schmidt.)

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte[1]:

American association for the advancement of science: Proceedings of the 48 meeting held at Columbus, Ohio, 1899.

American geographical society: Bulletins Vol. XXXII, 1900.

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France: Bulletins tome XIII No. 293—302, tome XIV No. 303—322.

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek voor 1899. — Verhandelingen (Natuurkunde) 1. sectie: deel VII. No. 1—5; 2. sectie: deel VII. No. 1—3. — Verslagen van de gewone Vergaderingen deel VIII. 1899—1900.

Augsburg. Naturwiss. Ver. für Schwaben und Neuburg: Ber. 34 (1899).

Badischer botanischer Verein (Freiburg): Mitteilungen No. 160—168.

Baltimore. Johns Hopkins University: University circulars No. 142—147. — Memoirs of the biological laboratory vol. IV, 4.

Bamberg. Naturforschender Verein: Berichte Bd. 17 (1899).

Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen Bd. XII, 2—3 und Anhang.

Bayerische botanische Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. VII, 1—2 (1900).

Bayerisches K. Oberbergamt (München): Geognostische Jahreshefte Bd. 11, 1898 und 12, 1899.

Belgique. Académie R. des sciences etc. (Brüssel).

— Société entomologique (Brüssel): Annales T. XLIII (1899). — Mémoires T. VII (1900).

— Société géologique (Lüttich): Annales T. XVII, 1—3; XXVI, 4.

— Société R. malacologique (Brüssel): Annales T. XXXI, 1896; T. XXXIII 1898; T. XXXIV. Bull. fasc. 7—8.

Bengal. Asiatic society of Bengal (Calcutta): Journal n. s. Voll. LXV, 1—3 (1896); LXVI, 1—2 (1897); LXVII, 1—3 (1898). — Proceedings Jge. 1896, 1897, 1898. — Grierson, G. A.: The

[1] Von den Gesellschaften, hinter deren Namen sich keine Angaben finden, sind dem Verein während des Jahres 1900 keine Tauschschriften zugegangen.

kaçmiracabdāmrta, a kāçmīrī gramar, by Içvara-kaula. Part I, Calcutta 1897.

Bergen's Museum: Aarbog for 1899 Heft 2 u. 1900, Heft 1. — Aarsberetung for 1899. — Sars, G. O.: an account of the Crustacea of Norway. Vol. III, 1—8.

Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Sitzungsberichte 1899, No. 39—53 und 1900, No. 1—53.

— Entomologischer Verein: Berliner entomolog. Zeitschr. Bd. XLIV Heft 3 und 4; Bd. XLV Heft 1—4.

— K. geolog. Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbücher 1896, 1897, 1898.

— Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. 1899.

Bern. Naturforschende Gesellschaft.

Bodensee. Verein für Geschichte des B. u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften H. 28 (1899) und H. 29 (1900).

Bologna. R. Accad. d. scienze dell' Istituto di Bologna: Memorie ser. 5. Tomo VII, 1—4 (1898/9). — Rendiconti n. s. Voll. II (1897/8) u. III (1898/9).

Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande etc.: Verhandlungen Jahrg. 56 H. 2.

— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsberichte Jahrg. 1899 H. 2.

Bordeaux. Soc. des sciences physiques et naturelles: Mémoires 5. Sér. T. III, 2 und V, 1. — Observations pluviométriques 1898/99. — Procès verbaux des séances 1898/99.

Boston. American Academy of arts and sciences: Proceedings Vol. XXXV, 4—27; Vol. XXXVI, 1—8.

— Society of natural history: Proceedings Vol. XXIX, No. 1—8.

Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 41 für 1899.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresberichte No. 8 für 1891/93 und No. 11 für 1897/9.

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein.

Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. XXXVII, 1898. — Ber. d. meteorolog. Komm. Bd. XVII, 1897.

Buenos Aires. Museo nacional: Comunicaciones Vol. I, 5—7.

Buffalo society of natural sciences: Bull. Vol. VI, 2—4.

California. Academy of sciences (San Francisco).

Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Bulletins Vol. XXXV, 7—8; Vol. XXXVI, 1—6; XXXVII, 1—2. — Memoirs Vol. XXIII, 2; Vol. XXIV (Text u. Atlas).

Canada. The Canadian Institute (Toronto): Transactions No. 11 u. 12 (Vol. VI, 1—2). — Proceedings, New series, Vol. II, 3.

— Geological and natural history survey (Ottawa): Annual report X, 1897. Maps No. 560, 589, 599, 606, 652, 653, 654. — Contrib. to Canadian palaeontology Vol. IV, 1. — Mc Connell, Preliminary report on the Klondike Goldfields. Ottawa 1900.

— Geological survey (Ottawa).

Canada. Royal Society (Ottawa): Proc. and Trans. for 1899 (2 ser. Vol. V).
Cape of good hope. Geological commission.
Cassel. Verein für Naturkunde: Berichte XLIV für 1898/99 und XLV für 1899/1900.
Catania. Accademia Gioenia di sc. nat.: Atti, ser. 4a Vol. 12 (Anno 76, 1899). — Bulletino, nuova ser. fasc. 60—63.
Cherbourg. Société nationale des sc. nat. et math.
Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 40—44, 46—50.
Christiania. K. Universität: Norske Nordhavs Expedition, Vol. XXV Zoologie (Thalamophora); Vol. XXVI Zoologie (Hydroida); Vol. XXVII Zoologie (Polyzoa).
Cincinnati. Soc. of natural history: Journals Vol. XIX, 5—6.
Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.
Cordoba. Academia nacional de ciencias.
Costa Rica. Museo nacional.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft: Schriften, N. F. Bd. X, 1.
Darmstadt. Grossh. Hess. Geolog. Landesanstalt.
— Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4 F. H. 20.
Davenport (Iowa). Acad. of nat. sciences.
Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. LI, 2—4; LII, 1—3.
Dijon. Acad. des sciences etc.
Donaueschingen. Verein für Gesch. und Naturgesch. der Baar: Schriften Heft X, 1900.
Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität: Sitzungsber. Bd. XII, 2.
Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsber. und Abhandl. Jahrg. 1899.
Dublin. Royal Dublin Society.
Dürkheim s. Rheinpfalz.
Edinburgh. Geological society.
— R. physical society: Proceedings Vol. XIV, 2.
— Royal Society: Transactions Vol. XXXIX, 2—4. — Proceedings Vol. XXII, 1897/99.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. H. 31. 1899.
France. Société géologique (Paris): Bull. 3 ser. Vol. XXVIII feuilles 1—16, 34—49. — Spelunca (Bull. de la soc. de spéléologie) Tome V (17—20) und VI (21—22).
— Société zoologique (Paris): Bulletins Tome XXIV, 1899.
Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht von 1900.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. XI, 2.
Genève. Conservatoire et Jardin Botanique (Herbier Delessert): Annuaire 4ème année, 1900.
— Soc. de physique et d'hist. naturelle.
Genova. Museo civico di storia nat.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glasgow. Natural history society.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.
Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jahresbericht N. F. Bd. XLIII, 1899/1900.
Greifswald. Naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen, 31. Jahrg. 1899.
Halifax. Nova Scotian Institute of Science: Proc. and Trans., 2 ser. Vol. III (old series Vol. X, 1).
Halle. Naturforschende Gesellschaft.
— Verein für Erdkunde: Mitteilungen Jahrg. 1900.
— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Bd. XXXVI (1900).
— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. 72; Bd. 73 Heft 1—2.
Hamburg. Naturw. Verein: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften Bd. XVI, 1. — Verhandlungen 3. Folge, Bd. VII.
— Verein für naturw. Unterhaltung: Verhandlungen Bd. X.
— Wissenschaftliche Anstalten: Jahrbuch Jahrg. XVI, 1898; Beihefte 1—4.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst: Archives du Musée Teyler, Sér. 2. Vol. VI, 5; Sér. 2. Vol. VII, 1—2.
— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 2. Tome III, 3—5; Sér. 2. Tome IV, 1.
Heidelberg. Naturhist.-medizin. Verein: Verhandl. N. F. Bd. VI, 3.
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica: Acta Voll. XV und XVII.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen und Mitteilungen Bd. 49 Jahrg. 1899.
Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Akademie: Programm zur 82. Jahresfeier 1900.
Innsbruck. Naturw.-medizin. Ver.: Berichte Bd. XXV Jahrg. 1899/1900.
Italia. R. comitato geologico (Roma): Bollettino, anno XXX, 3—4; anno XXXI (4. Ser. No. I), 1—2.
— Società entomologica (Firenze): Bollettino, anno XXXI (1899) und XXXII (1900).
Jurjew s. Dorpat.
Kansas. The Kansas University (Lawrence): Quarterly Vol. VIII, 1—3; Vol. IX, 1—2.
Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein: Verhandlungen Bd. 12 und 13.
Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F., Bd. III, Abteilung Helgoland Heft 2; Bd IV, Abteilung Helgoland Heft I; Bd. V, Abteilung Kiel Heft I.

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften Jahrgang 40, 1899.
Landshut. Botanischer Verein.
Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins, 4 sér. Vol. XXXV No. 133—134; Vol. XXXVI No. 135—137.
Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2 Deel VI, 3—4.
Leipzig. Naturforschende Gesellschaft.
Liège. Société royale des sciences: Mémoires, 3 sér. Vol. II (1900).
Linz. Museum Francisco-Carolinum: Bericht 58. — Beiträge zur Landeskunde Lfg. 52. — 2. Nachtrag zum Bibliothekskatalog des Museums.
— Verein für Naturkunde in Österreich ob Enns: Jahresbericht No. 29.
London. Geological Society: Quarterly Journal Vol. LVI. — Geological Literature added to the G. S. library during 1899.
— Linnean Society: Journal, a) Botany Vol. XXVI, No. 178; Vol. XXXIV No. 240—241; b) Zoology Vol. XXVII No. 177—178; Vol. XXVIII No. 179—180. — Proceedings Jahrg. 1899/1900.
— Zoological Society: Proceedings for 1899 No. 4; 1900 No. 1—3. — Transactions Vol. XV, 4.
Lund. Universitas: Acta Vol. XXXV, 2. 1899.
Luxemburg. Institut R. grand-ducal.
— Botanischer Verein des Grossherzogtums Luxemburg.
— Verein Luxemburger Naturfreunde „Fauna“: Fauna Jahrg. VIII, 1898; Jahrg. IX, 1899.
Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts.
— Muséum d'histoire naturelle.
— Société d'agriculture, sciences et industrie: Annales 7 sér. Tome VI. 1898.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresberichte und Abhandlungen, Jahrg. 1898—1900.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften: Sitzungsberichte Jahrg. 1898.
Marseille. Faculté des sciences: Annales Tome X (1900).
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte (Rostock): Archiv 52. Jahrg. 1898 Teil II; 53. Jahrg. 1899; 54. Jahrg. 1900 Teil I.
Metz. Société d'histoire naturelle.
Mexico. Sociedad Mexicana de historia natural: La Naturaleza ser. 2, Vol. III, 3—4.
Milano. R. istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, ser. 2a Vol. XXXII.
Missouri. Botanical garden (St. Louis): 11th annual report 1900.
Montevideo. Museo nacional: Anales fasc. XII—XVI.
Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins 1899, 2—4.
Napoli. R. Accad. delle scienze fisiche e mat.: Rendiconti Ser. 3 Vol. VI.

Neapel. Zoologische Station: Mitteilungen Bd. XIV, 1—2.
Nassauischer Verein für Naturkunde (Wiesbaden): Jahrbücher Jahrgang 53.
Nederlandsch Indië. Natuurkundige Vereeniging i. N. I. (Batavia): Natuurkundige Tijdschrift deel LIX. (10 Ser. Deel III).
Neuchâtel. Société des sciences naturelles: Tomes XXVI. — Tables des matières 1832—1897.
New Haven. Connecticut academy of arts and sciences.
New South Wales. Linnean Society of N. S. W. (Sydney): Proceedings Jahrg. 1899 Vol. XXIV, 3—4; Jahrg. 1900 Vol. XXV, 1—2.
— R. Society: Journals and Proceedings Vol. XXXIII, 1899.
New York Academy of sciences: Annals Vol. XII, 1—3. — Memoirs Vol. II, 1.
— State museum.
New Zealand. Colonial Museum and laboratory of the survey.
— New Zealand Institute (Wellington): Transactions and Proceedings Voll. XXXI, 1898 und XXXII, 1899.
Normandie. Société Linnéenne (Caën): Bull. 5 ser. Vol. II, 1898.
— Société géologique (Havre): Bull. Vol. XVIII, 1896—1897.
Nürnberg. Naturhist. Gesellschaft: Jber. u. Abh. Bd. XIII, 1899.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali: Atti ser. 2 Vol. IV, 1 (1899).
Passau. Naturhistorischer Verein.
Philadelphia. Academy of natural sciences: Proceedings Jahrg. 1899 No. 2—3; 1900 No. 1.
— American philosophical society: Proceedings No. 160—162. — Transactions n. ser. Vol. XX, 1.
— Wagner Free Institute.
Pisa. Società Toscana di scienze naturali: Memorie Vol. XVII (1900). — Processi verbali Vol. XII pag. 1—60, 75—138.
Portugal. Direction des travaux géologiques du Portugal (Lisboa).
Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschr. der botan. Abt. (herausg. v. Prof. Dr. Pfuhl) Jahrg. VI, 1—3 und VII, 1—2.
Prag. Deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen „Lotos“: Sitzungsberichte Jahrg. 1899 (N. F. Bd. XIX).
— Lese- und Redehalle der Deutschen Studenten in Prag: Bericht über das Jahr 1899.
Pressburg. Verein für Natur- und Heilkunde.
Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft.
— Naturwissenschaftlicher Verein.
Rheinpfalz. Naturw. Verein „Pollichia“ (Dürkheim): Mitteilungen No. 12 (LVI. Jahrg. 1898). — Festschrift zur 60jährigen Stiftungsfeier der Pollichia, 1900.
Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzblatt Jahrg. XLII u. XLIII. — Arbeiten. N. F. Heft 8 u. 9.

Württemberg. K. statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrg. 1899. Teil I u. II. und Ergänzungsband I Heft 1—3. — Beschreibung des OA. Rottenburg. 2 Bde. (1899/1900). — Deutsches meteorologisches Jahrbuch, Abt. Württemberg, Jg. 1898.

— Württembergischer Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald" Jahrg. VIII (1900).

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsberichte Jahrg. 1899. — Verhandlungen Bd. XXXIII (1899).

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 44 Heft 3—4; Jahrg. 45 Heft 1—2. — Neujahrsblatt No. 102 auf das Jahr 1900.

Zwickau. Verein für Naturkunde.

Ferner gingen dem Verein folgende Gesellschaftsschriften zu:

Badischer zoologischer Verein (Karlsruhe): Mitteilungen No. 1—7 (1899—1900).

Buenos Aires. Deutsch-akademische Vereinigung. Veröffentlichungen Bd. I, 3.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: 14. Bericht für 1. Jan. 1896 bis 21. Okt.. 1899.

Chicago. John Crerar library: Annual report for 1899.

Krefeld. Verein für Naturkunde: Jber. für 1899—1900.

Maryland. Geological survey (Baltimore): Reports Vol. III.

— Weather service (Baltimore): Reports Vol. I (1899).

Mexico. Istituto geologico: Boletin No. 12 u. 13 (1899).

Rock Island (Ill.). Augustana College and Theological seminary: Publications No. 2.

Tufts College (Mass.). The college studies No. 6.

Ungarn. Rovartani Lapok (= Ungarische entomologische Zeitschrift mit deutscher Revue). Budapest. 8°. Bd. VI 1899, Heft 1—3, 5—10; Bd. VII, Jahrg. 1900, Heft 1—10.

Der

Rechnungs-Abschluss

für das Vereinsjahr 1. Juli 1899/1900 stellt sich folgendermassen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Juli 1899	278	M.	99	Pf.
Zinsen aus den Kapitalien	636	„	94	„
Mitgliederbeiträge	4369	„	—	„
Verkaufte frühere Jahrgänge der Jahreshefte	9	„	—	„
Im Buchhandel verkaufte Jahreshefte	40	„	—	„
Für gelieferte Separatabzüge	196	„	50	„
Überschuss vom Fraas-Denkmalfonds	108	„	70	„
	5639	M.	13	Pf.

Ausgaben:

Vermehrung der Bibliothek	4 M.	06 Pf.
Buchdrucker- und Buchbinderkosten	3691 „	89 „
Porti, Schreibmaterialien, Expedition der Jahreshefte	478 „	78 „
Gehalte, Vorträge, Saalmiete, Inserate	635 „	55 „
Pflanzengeographische Kommission	71 „	28 „
Zweigvereine	79 „	71 „
Steuer, Bankierkosten	47 „	11 „
	5008 M.	38 Pf.

Einnahmen	5639 M.	13 Pf.
Ausgaben	5008 „	38 „
Kassenstand am 1. Juli 1900	630 M.	75 Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach Nennwert	17 600 M.	— Pf.
Kassenbestand	630 „	75 „
	18 230 M.	75 Pf.
Das Vermögen betrug am 1. Juli 1899	17 878 „	99 „
somit Zunahme gegen das letzte Jahr	351 M.	76 Pf.

Im Vereinsjahre 1898/99 betrug die **Mitgliederzahl** . . . 798

Bis zum 1. Januar 1901 traten dem Verein folgende 78 Mitglieder bei:

Franck, Karl, Pharmazeut, Stuttgart.
Gmelin, H. G., Dr., Landrichter, Stuttgart.
Hoser, Hermann, Buchhändler, Stuttgart.
Probst, Revieramtsassistent, Tannenfels.
Hamlyn-Harris, R., London.
Commerell, C., Kaufmann, Höfen a. d. Enz.
Fauser, A., Dr. med., Oberarzt, Stuttgart.
Bauer, L., Dr. med., Arzt, Stuttgart (Ostheim).
Mayer, R., Dr. med., Arzt, Stuttgart.
Mann, G., Dr. med., Arzt, Stuttgart.
Spemann, Dr. Privatdocent, Würzburg.
Hassert, K. Dr., Universitätsprofessor, Tübingen.
Erhardt, C. T., Kaufmann, Stuttgart.
Zaiser, H., Dr. med., Arzt, Stuttgart.
Gastpar, A., Dr. med., Arzt, Stuttgart.
Feucht, O., Stud. forest., Tübingen.
Müller, E., Apotheker, Gmünd.
Reinhardt, R., Tierarzt, Stuttgart.
Wittlinger, Lehrer, Holzheim.

Übertrag . . 19

Geol. Institut des Museums für Naturkunde in Berlin.
Rathgeb, Apotheker, Gmünd.
Faber, Kommerzienrat, Gmünd.
Schott, R., Dr. med., Arzt, Schorndorf.
Kommerell, Dr. Professor, Gmünd.
Huttelmaier, G., Kaufmann, Gmünd.
Schneiderhan, J., Seminaroberlehrer, Gmünd.
Schuhmacher, H., Professor, Gmünd.
Müller, Professoratskandidat, Gmünd.
Schmidt, H., Stadtrat, Gmünd.
Gutowski, A., Zahnarzt, Gmünd.
Hugger, Dr. med., Arzt, Gmünd.
Huss, Dr. med., Arzt, Gmünd.
Langes, Dr. med., Arzt, Gmünd.
Oechsle, Dr. med., Arzt, Gmünd.
Neidert, Dr. med., Stabsarzt, Gmünd.
Pfeilsticker, Dr. med., Oberamtsarzt, Gmünd.
Weiss, Dr. med., Oberamtswundarzt, Gmünd.
Wörner, Dr. med., Hospitalarzt, Gmünd.
Kurrer, Dr. med., Arzt, Lorch.
Keller, F., Dr. med, Arzt, Heubach.
Wagner, Dr. med., Arzt, Heubach.
Ehemann, Rektor, Ravensburg.
Dimler, Fr., Staatsanwalt, Ravensburg.
Schnopp, B., Rechtsanwalt, Biberach.
Güntner, Fr., Dr. med., Assistenzarzt, Schussenried.
Hausner, Rud., Apotheker, Schussenried.
Grözinger, Eugen, Professoratskandidat, Stuttgart.
Strebel, Direktor, Hohenheim.
Perrot, Dr., Apotheker, Biberach.
Gugenhan, Max, Bauinspektor, Stuttgart.
Schütze, E., Dr., Assistent, Stuttgart.
Sieglin, E., Fabrikant, Stuttgart.
Speidel, Landrichter, Rottweil.
Schweizer, Dr., Oberreallehrer, Gmünd.
Dietlen, H., Heidenheim.
Rescher, Ad., Privatier, Stuttgart.
Steckel, Fabrikant, Ravensburg.
Hofmann, Fr., Oberförster, Reichenbach b. Freudenstadt.
Häussler, Forstamtsassistent, Weingarten.
Kurzer, Oberförster, Zwiefalten.
Kirn, Otto, Hilfslehrer, Stuttgart.
Letsche, E., Stud. chem., Tübingen.
Griesinger, Theodor, Schulamtsverweser, Freudenstadt.
Büttner, Dr. med., Oberamtswundarzt, Freudenstadt.
Möhler, Stadtschultheiss, Gmünd.
Seible, Major, Gmünd.

Übertrag . . 66

Bonhöfer, Professor Dr., Bibliothekar, Stuttgart.
Kneile, Max, Oberreallehrer, Lorch.
Beuerlen, Karl, Oberreallehrer, Aalen.
Friess, G., Lehrer, Stuttgart.
Sapper, C., Dr., Heidenheim.
v. Adelung, Olga, Stuttgart.
Wulz, P., Dr., Heidenheim.
Bergeat, A., Professor Dr., Clausthal.
Sauer, Dr., Professor, Stuttgart.
Lehrerverein für Naturkunde, Esslingen.
Keppler, Ernst, Gymnasist, Stuttgart (als Hospitant).
Zetkin, Maxim., Gymnasist, Stuttgart (als Hospitant).

78

Übertrag 876

Hiervon ab die 36 ausgetretenen und gestorbenen Mitglieder:

Bilharz, Sanitätsrat, Sigmaringen.
Bendel, Pfarrer, Ebersbach.
Ehmann, W., Kameralverwalter, Urach.
Lutz, Dr., Rossarzt, Cannstatt.
Hauser, Bergrat a. D., Cannstatt.
Mast, Friedr., Fabrikant, Schramberg.
Dorn, Rud., Lieutenant, Horb. †
Stotz, Paul, Fabrikant, Stuttgart. †
Baudach, Fr., Dr. med., Schömberg. †
Blaich, Major z. D., Tübingen.
Ewert, R., Dr. chem., Greifswalde.
Wetzel, Professor, Nagold.
Stähle, Karl, Gemeinderat, Stuttgart.
Knorr, Karl, Kommerzienrat, Heilbronn.
v. Hufnagel, Präsident a. D., Stuttgart. †
Ehrle, Dr., Medizinalrat, Leutkirch. †
Hescheler, Baurat, Ravensburg. †
Ubel, Schulinspektor, Aulendorf.
Leuze, Alfred, Professor Dr., Stuttgart. †
v. Alberti, General d. Infanterie, Stuttgart.
Trips, Dr., Oberamtstierarzt, Plieningen. †
Müller, H., Dr., Oberstabsarzt a. D., Stuttgart. †
Binder, Heinr., Kommerzienrat, Stuttgart. †
Tritschler, Forstverwalter, Biberach.
Mayer, Rektor, Cannstatt.
Kirsch, Dr. med., Stuttgart.
Irion, Dr. med., Nagold.
Kachel, Apotheker, Reutlingen. †
v. Fischbach, Forstdirektor, Stuttgart. †
Elben, Dr. jur., Redakteur, Stuttgart. †

Prestele, Rektor, Sigmaringen. †
v. Adelung, Nik., Dr., St. Petersburg.
Böcklen, Rektor, Reutlingen. †
Wolf, Oberamtswegmeister, Öhringen. †
Rapp, Max, Rektor, Biberach. †
v. Degenfeld-Schomburg, Graf, Lieutenant, Stuttgart.

——— 36

840

Mitgliederbestand	am 1. Januar 1901	840	Mitglieder,
„	während des Vereinsjahres 1898/99	798	„
Es verbleibt eine	Zunahme von	42	Mitglieder.

Verzeichnis der Mitglieder

des

Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Nach dem Stand am 1. Juni 1901.

Protektor des Vereins:

Seine Majestät König Wilhelm II. von Württemberg.

Ehrenmitglied.

v. König-Warthausen, Richard, Dr., Freiherr auf Warthausen. 1853*.

Korrespondierende Mitglieder.

Le Jolis, Präsident der naturwiss. Gesellschaft in Cherbourg. 1856.
Jäger, Gustav, Dr., Professor a. D. in Stuttgart. 1859.
v. Martens, Eduard, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor in Berlin. 1864.
Sclater, P. L., Dr., Sekretär d. zool. Ges. in London. 1867.
Koch, Ludwig, Dr. in Nürnberg. 1878.
Agassiz, Alexander, Dr., Direktor in Cambridge, Mass. 1879.
Bälz, Erwin, Dr., Geh. Hofrat, Professor in Tokio. 1901.

Ordentliche Mitglieder.

S. K. Hoheit Herzog Albrecht von Württemberg. 1894.
S. K. Hoheit Herzog Robert von Württemberg. 1896.
S. Hoheit Prinz Herrmann zu Sachsen-Weimar-Eisenach. 1859.
S. Durchlaucht Herzog Wilhelm von Urach, Graf von Württemberg. 1893.
S. Durchlaucht Fürst Karl von Urach, Graf von Württemberg. 1891.

Achenbach, Adolf, Berghauptmann in Clausthal. 1856.
Adelmann von Adelmannsfeld, Graf Gustav in Landshut. 1895.
v. Adelung, Alexander, Dr. phil. in Backnang. 1879.
v. Adelung, Olga, in Stuttgart. 1900.
Amann, Emil, Fabrikant in Bönnigheim. 1898.
Autenrieth, Traugott, Privatier in Stuttgart. 1879.
Barth, Revieramtsassistent in Pfalzgrafenweiler. 1901.
Bartholomäi, Schullehrer in Böffingen. 1897.
Bauer, K., Schullehrer in Schwaigern. 1895.
Bauer, Bernh., Apotheker in Buchau. 1895.

---

* Die Zahl bedeutet das Jahr des Eintritts in den Verein.

Bauer, Apotheker in Isny. 1876.
Bauer, Pfarrer a. D. in Metzingen. 1895.
Bauer, Herm., Dr., Korpsstabsapotheker in Stuttgart. 1895.
Bauer, Ludwig, Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1899.
Bauerlen, Karl, Oberreallehrer in Aalen. 1900.
v. Baur, Karl, Dr., Bergratsdirektor in Stuttgart. 1856.
Baur, Rich., Dr., Professor in Stuttgart. 1896.
Beck, R. Julius, Dr. Med., Stadtarzt in Mengen. 1875.
Beck, Karl, Dr. rer. nat. in Stuttgart. 1879.
Becker, M., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Becker, Richard, Kaufmann in Heilbronn. 1898.
Beer, Karl, Pfarrer in Kolbingen. 1897.
Behrend, P., Dr., Professor in Hohenheim. 1883.
Benecke, E. W., Dr., Univ.-Professor in Strassburg. 1879.
Bergeat, Alfred, Dr., Professor in Clausthal i. Harz. 1900.
Bernecker, Adolf, Cand. rer. nat. in Stuttgart. 1899.
v. Berner, F., Hofbaudirektor in Stuttgart. 1875.
Bertsch, Hermann, Dr., Oberamtsrichter in Crailsheim. 1879.
Besigheim, Lehrerverein für Naturkunde. 1898.
Betz, Friedr., sen., Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
v. Biberstein, Max, Oberförster in Weil im Schönbuch. 1875.
v. Biberstein, Julius, Oberförster in Rosenfeld. 1897.
Biesinger, Aug., Vikar in Weingarten. 1895.
Bilfinger, Dr., Aug., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Bilfinger, Ludwig, Forstmeister in Stuttgart. 1891.
Bilfinger, Kameralverwalter in Gmünd. 1899.
Binder, Joh., Fabrikant in Ebingen. 1889.
Binder, Alfred, Dr. Med. in Neuffen. 1889.
Binder, Dr. Med., Sanitätsrat in Zwiefalten. 1897.
Bittner, Dr. Med., Oberamtswundarzt in Freudenstadt. 1900.
Bleil, Albert, Buchhändler in Stuttgart. 1882.
Blezinger, Dr. Med., Medizinalrat in Cannstatt. 1880.
Blezinger, Hofrat, Apotheker in Crailsheim. 1883.
Blochmann, F., Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1898.
Bohnenberger, Revieramtsassistent in Stuttgart. 1897.
Bohnert, Aug., Salinenverwalter in Jagstfeld. 1898.
Bökeler, Anton, Professor in Ravensburg. 1895.
Bösenberg, Fr. Wilh., Privatier in Stuttgart. 1898.
Bonhöfer, Dr., Prof., Bibliothekar in Stuttgart. 1900.
v. Bourdon, Chemiker in Ehingen a. D. 1899.

Bornitz, G., Dr. Med. in Altensteig. 1895.
Bosch, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Bosch, Robert, Elektrotechniker in Stuttgart. 1895.
Brauer, K., Dr., Assistent in Stuttgart. 1901.
Brändle, Joh., Kollaborator in Ebingen. 1888.
v. Branco, W., Dr., Geheimer Bergrat, Professor in Berlin. 1890.
Braun, Dr. Med. in Winnenden. 1874.
Braun, Paul, Baurat in Ehingen a. D. 1899.
Bretschneider, Wilhelm, Dr., Professor in Stuttgart. 1877.
v. Brockmann, Heinr., Oberbaurat in Stuttgart. 1866.
Bruckmann, P., jun., Fabrikant in Heilbronn. 1898.
Bruder, Karl, Rektor in Biberach. 1899.
Bubeck, Ad., Kaufmann in Stuttgart. 1892.
Bücheler, Karl, Dr., Oberschulrat in Stuttgart. 1849.
Buchner, O., Dr., Assistent am K. Naturalienkabinet in Stuttgart. 1890.
Bujard, A., Dr., Vorstand des städt. Laboratoriums in Stuttgart. 1896.
Bumiller, Friedrich, Stadtarzt in Ravensburg. 1874.
Buob, Hüttenamts-Assistent in Sulz. 1897.
v. Burckhardt, H., Dr., Obermedizinalrat in Stuttgart. 1881.
Burckhardt, Paul, Architekt in Stuttgart. 1894.
Burk, Rudolf, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1874.
Bürker, K., Dr., Assistent in Tübingen. 1899.
Bürklen, Professor in Gmünd. 1884.
Camerer, Dr., Oberamtsarzt in Urach. 1896.
Clausnizer, Konrad, Betriebsbauinspektor in Ludwigsburg. 1879.
Clausnizer, Karl, Regierungsrat in Stuttgart. 1892.
Clavel, Roderich, Apotheker in Ellwangen. 1885.
Clessin, S., Eisenbahnstations-Vorstand in Ochsenfurt. 1873.
Clessler, Chr., Hofrat in Stuttgart. 1876.
Commerell, Karl, jun., Kaufmann in Höfen. 1899.
Correns, Karl, Prof. Dr., Privatdocent in Tübingen. 1897.
Cranz, C., Dr., Professor in Stuttgart. 1888.
Cranz, Heinrich, Professor in Stuttgart. 1882.
Deahna, A., Dr. Med., Hofrat in Stuttgart. 1895.
Deffner, Richard, in Esslingen. 1897.
Dietlen, H., in Heidenheim. 1900.
Dietlen, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1891.
Dietter, Dr. Med. in Merklingen. 1895.
Diez, Dr., Rektor in Hall. 1895.
Dimler, Friedr., Staatsanwalt in Ravensburg. 1900.

Bauer, Apotheker in Isny. 1876.
Bauer, Pfarrer a. D. in Metzingen. 1895.
Bauer, Herm., Dr., Korpsstabsapotheker in Stuttgart. 1895.
Bauer, Ludwig, Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1899.
Bauerlen, Karl, Oberreallehrer in Aalen. 1900.
v. Baur, Karl, Dr., Bergratsdirektor in Stuttgart. 1856.
Baur, Rich., Dr., Professor in Stuttgart. 1896.
Beck, R. Julius, Dr. Med., Stadtarzt in Mengen. 1875.
Beck, Karl, Dr. rer. nat. in Stuttgart. 1879.
Becker, M., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Becker, Richard, Kaufmann in Heilbronn. 1898.
Beer, Karl, Pfarrer in Kolbingen. 1897.
Behrend, P., Dr., Professor in Hohenheim. 1883.
Benecke, E. W., Dr., Univ.-Professor in Strassburg. 1879.
Bergeat, Alfred, Dr., Professor in Clausthal i. Harz. 1900.
Bernecker, Adolf, Cand. rer. nat. in Stuttgart. 1899.
v. Berner, F., Hofbaudirektor in Stuttgart. 1875.
Bertsch, Hermann, Dr., Oberamtsrichter in Crailsheim. 1879.
Besigheim, Lehrerverein für Naturkunde. 1898.
Betz, Friedr., sen., Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
v. Biberstein, Max, Oberförster in Weil im Schönbuch. 1875.
v. Biberstein, Julius, Oberförster in Rosenfeld. 1897.
Biesinger, Aug., Vikar in Weingarten. 1895.
Bilfinger, Dr., Aug., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Bilfinger, Ludwig, Forstmeister in Stuttgart. 1891.
Bilfinger, Kameralverwalter in Gmünd. 1899.
Binder, Joh., Fabrikant in Ebingen. 1889.
Binder, Alfred, Dr. Med. in Neuffen. 1889.
Binder, Dr. Med., Sanitätsrat in Zwiefalten. 1897.
Bittner, Dr. Med., Oberamtswundarzt in Freudenstadt. 1900.
Bleil, Albert, Buchhändler in Stuttgart. 1882.
Blezinger, Dr. Med., Medizinalrat in Cannstatt. 1880.
Blezinger, Hofrat, Apotheker in Crailsheim. 1883.
Blochmann, F., Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1898.
Bohnenberger, Revieramtsassistent in Stuttgart. 1897.
Bohnert, Aug., Salinenverwalter in Jagstfeld. 1898.
Bökeler, Anton, Professor in Ravensburg. 1895.
Bösenberg, Fr. Wilh., Privatier in Stuttgart. 1898.
Bonhöfer, Dr., Prof., Bibliothekar in Stuttgart. 1900.
v. Bourdon, Chemiker in Ehingen a. D. 1899.

Bornitz, G., Dr. Med. in Altensteig. 1895.
Bosch, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Bosch, Robert, Elektrotechniker in Stuttgart. 1895.
Brauer, K., Dr., Assistent in Stuttgart. 1901.
Brändle, Joh., Kollaborator in Ebingen. 1888.
v. Branco, W., Dr., Geheimer Bergrat, Professor in Berlin. 1890.
Braun, Dr. Med. in Winnenden. 1874.
Braun, Paul, Baurat in Ehingen a. D. 1899.
Bretschneider, Wilhelm, Dr., Professor in Stuttgart. 1877.
v. Brockmann, Heinr., Oberbaurat in Stuttgart. 1866.
Bruckmann, P., jun., Fabrikant in Heilbronn. 1898.
Bruder, Karl, Rektor in Biberach. 1899.
Bubeck, Ad., Kaufmann in Stuttgart. 1892.
Bücheler, Karl, Dr., Oberschulrat in Stuttgart. 1849.
Buchner, O., Dr., Assistent am K. Naturalienkabinet in Stuttgart. 1890.
Bujard, A., Dr., Vorstand des städt. Laboratoriums in Stuttgart. 1896.
Bumiller, Friedrich, Stadtarzt in Ravensburg. 1874.
Buob, Hüttenamts-Assistent in Sulz. 1897.
v. Burckhardt, H., Dr., Obermedizinalrat in Stuttgart. 1881.
Burckhardt, Paul, Architekt in Stuttgart. 1894.
Burk, Rudolf, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1874.
Bürker, K., Dr., Assistent in Tübingen. 1899.
Bürklen, Professor in Gmünd. 1884.
Camerer, Dr., Oberamtsarzt in Urach. 1896.
Clausnizer, Konrad, Betriebsbauinspektor in Ludwigsburg. 1879.
Clausnizer, Karl, Regierungsrat in Stuttgart. 1892.
Clavel, Roderich, Apotheker in Ellwangen. 1885.
Clessin, S., Eisenbahnstations-Vorstand in Ochsenfurt. 1873.
Clessler, Chr., Hofrat in Stuttgart. 1876.
Commerell, Karl, jun., Kaufmann in Höfen. 1899.
Correns, Karl, Prof. Dr., Privatdocent in Tübingen. 1897.
Cranz, C., Dr., Professor in Stuttgart. 1888.
Cranz, Heinrich, Professor in Stuttgart. 1882.
Deahna, A., Dr. Med., Hofrat in Stuttgart. 1895.
Deffner, Richard, in Esslingen. 1897.
Dietlen, H., in Heidenheim. 1900.
Dietlen, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1891.
Dietter, Dr. Med. in Merklingen. 1895.
Diez, Dr., Rektor in Hall. 1895.
Dimler, Friedr., Staatsanwalt in Ravensburg. 1900.

Bauer, Apotheker in Isny. 1876.
Bauer, Pfarrer a. D. in Metzingen. 1895.
Bauer, Herm., Dr., Korpsstabsapotheker in Stuttgart. 1895.
Bauer, Ludwig, Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1899.
Bauerlen, Karl, Oberreallehrer in Aalen. 1900.
v. Baur, Karl, Dr., Bergratsdirektor in Stuttgart. 1856.
Baur, Rich., Dr., Professor in Stuttgart. 1896.
Beck, R. Julius, Dr. Med., Stadtarzt in Mengen. 1875.
Beck, Karl, Dr. rer. nat. in Stuttgart. 1879.
Becker, M., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Becker, Richard, Kaufmann in Heilbronn. 1898.
Beer, Karl, Pfarrer in Kolbingen. 1897.
Behrend, P., Dr., Professor in Hohenheim. 1883.
Benecke, E. W., Dr., Univ.-Professor in Strassburg. 1879.
Bergeat, Alfred, Dr., Professor in Clausthal i. Harz. 1900.
Bernecker, Adolf, Cand. rer. nat. in Stuttgart. 1899.
v. Berner, F., Hofbaudirektor in Stuttgart. 1875.
Bertsch, Hermann, Dr., Oberamtsrichter in Crailsheim. 1879.
Besigheim, Lehrerverein für Naturkunde. 1898.
Betz, Friedr., sen., Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
v. Biberstein, Max, Oberförster in Weil im Schönbuch. 1875.
v. Biberstein, Julius, Oberförster in Rosenfeld. 1897.
Biesinger, Aug., Vikar in Weingarten. 1895.
Bilfinger, Dr., Aug., Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Bilfinger, Ludwig, Forstmeister in Stuttgart. 1891.
Bilfinger, Kameralverwalter in Gmünd. 1899.
Binder, Joh., Fabrikant in Ebingen. 1889.
Binder, Alfred, Dr. Med. in Neuffen. 1889.
Binder, Dr. Med., Sanitätsrat in Zwiefalten. 1897.
Bittner, Dr. Med., Oberamtswundarzt in Freudenstadt. 1900.
Bleil, Albert, Buchhändler in Stuttgart. 1882.
Blezinger, Dr. Med., Medizinalrat in Cannstatt. 1880.
Blezinger, Hofrat, Apotheker in Crailsheim. 1883.
Blochmann, F., Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1898.
Bohnenberger, Revieramtsassistent in Stuttgart. 1897.
Bohnert, Aug., Salinenverwalter in Jagstfeld. 1898.
Bökeler, Anton, Professor in Ravensburg. 1895.
Bösenberg, Fr. Wilh., Privatier in Stuttgart. 1898.
Bonhöfer, Dr., Prof., Bibliothekar in Stuttgart. 1900.
v. Bourdon, Chemiker in Ehingen a. D. 1899.

Bornitz, G., Dr. Med. in Altensteig. 1895.
Bosch, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Bosch, Robert, Elektrotechniker in Stuttgart. 1895.
Brauer, K., Dr., Assistent in Stuttgart. 1901.
Brändle, Joh., Kollaborator in Ebingen. 1888.
v. Branco, W., Dr., Geheimer Bergrat, Professor in Berlin. 1890.
Braun, Dr. Med. in Winnenden. 1874.
Braun, Paul, Baurat in Ehingen a. D. 1899.
Bretschneider, Wilhelm, Dr., Professor in Stuttgart. 1877.
v. Brockmann, Heinr., Oberbaurat in Stuttgart. 1866.
Bruckmann, P., jun., Fabrikant in Heilbronn. 1898.
Bruder, Karl, Rektor in Biberach. 1899.
Bubeck, Ad., Kaufmann in Stuttgart. 1892.
Bücheler, Karl, Dr., Oberschulrat in Stuttgart. 1849.
Buchner, O., Dr., Assistent am K. Naturalienkabinet in Stuttgart. 1890.
Bujard, A., Dr., Vorstand des städt. Laboratoriums in Stuttgart. 1896.
Bumiller, Friedrich, Stadtarzt in Ravensburg. 1874.
Buob, Hüttenamts-Assistent in Sulz. 1897.
v. Burckhardt, H., Dr., Obermedizinalrat in Stuttgart. 1881.
Burckhardt, Paul, Architekt in Stuttgart. 1894.
Burk, Rudolf, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1874.
Bürker, K., Dr., Assistent in Tübingen. 1899.
Bürklen, Professor in Gmünd. 1884.
Camerer, Dr., Oberamtsarzt in Urach. 1896.
Clausnizer, Konrad, Betriebsbauinspektor in Ludwigsburg. 1879.
Clausnizer, Karl, Regierungsrat in Stuttgart. 1892.
Clavel, Roderich, Apotheker in Ellwangen. 1885.
Clessin, S., Eisenbahnstations-Vorstand in Ochsenfurt. 1873.
Clessler, Chr., Hofrat in Stuttgart. 1876.
Commerell, Karl, jun., Kaufmann in Höfen. 1899.
Correns, Karl, Prof. Dr., Privatdocent in Tübingen. 1897.
Cranz, C., Dr., Professor in Stuttgart. 1888.
Cranz, Heinrich, Professor in Stuttgart. 1882.
Deahna, A., Dr. Med., Hofrat in Stuttgart. 1895.
Deffner, Richard, in Esslingen. 1897.
Dietlen, H., in Heidenheim. 1900.
Dietlen, Dr., Oberstabsarzt in Ulm. 1891.
Dietter, Dr. Med. in Merklingen. 1895.
Diez, Dr., Rektor in Hall. 1895.
Dimler, Friedr., Staatsanwalt in Ravensburg. 1900.

Distler, Dr. Med. in Stuttgart. 1895.
v. Ditterich, Apotheker in Möhringen a. F. 1894.
Dittus, W., Regierungsbaumeister in Kisslegg. 1876.
Döser, Oberreallehrer in Rottweil. 1901.
Dorn, Dr., Chemiker in Stuttgart. 1882.
v. Dorrer, August, Präsident a. D. in Stuttgart. 1859.
Drausnick, Friedr., Hauptmann in Weingarten. 1899.
Durretsch, Professor in Reutlingen. 1897.
Duvernoy, Julius, Kaufmann in Stuttgart. 1896.
Ebe, Forstassistent in Rottweil. 1901.
Eberhardt, Dr., Revieramts-Assistent in Schorndorf. 1895.
Eberhardt, Wilh., Schullehrer in Dettingen. 1888.
Eberhardt, Professor in Esslingen. 1882.
Eberle, Gustav, Dr., Chemiker in Stuttgart. 1898.
Ebingen, Lehrerverein für Naturkunde. 1896.
v. Eck, Heinrich, Dr., Professor a. D. in Stuttgart. 1871.
Edel, Gustav, Apotheker in Saulgau. 1895.
Eggler, Professor am Gymnasium in Rottweil. 1901.
Ehemann, Rektor am Gymnasium in Ravensburg. 1900.
Ehmann, Hermann, Oberbaurat in Stuttgart. 1869.
Ehrhardt, C. F., Kaufmann in Stuttgart. 1899.
Ehrhardt, Rud., Dr. Med., Assistenzarzt in Schussenried. 1898.
Ehrle, Karl, Dr. Med. in Isny. 1873.
Ehrle, Wilhelm, Kaufmann in Ravensburg. 1882.
Eichler, Julius, Kustos am K. Nat.-Kabinet in Stuttgart. 1885.
Eisele, Wilhelm, Stadtschultheiss in Balingen. 1882.
Eisenbach, Oberförster in Königsbronn. 1899.
Eisenlohr, Theodor, Oberförster in Waldenbuch. 1883.
Elben, Rudolf, Dr. Med. in Stuttgart. 1879.
Ellwangen, Forstverein. 1870.
Endriss, Karl, Dr., Prof., Privatdocent in Stuttgart. 1883.
Engel, Theodor, Dr., Pfarrer in Klein-Eislingen. 1867.
Engelhorn, Dr. Med., Oberamtsarzt in Göppingen. 1885.
Engert, Johannes, Pfarrer in Kehlen. 1873.
Entress, Professor am Gymnasium in Ludwigsburg. 1893.
Entress, Franz, Fabrikant in Stuttgart. 1899.
Epp, C., Dr. Med. in Neudenau a. d. Jagst. 1898.
Erhard, Rud., Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1898.
Essig, Hermann, Dr. Med., Oberamtsarzt in Waldsee. 1880.
Esslingen, Lehrerverein für Naturkunde. 1900.

v. Euting, Baudirektor in Stuttgart. 1875.
Eytel, Dr., Oberamtswundarzt in Spaichingen. 1901.
v. Faber, Dr., Staatsminister a. D., Excellenz, in Stuttgart. 1861.
Faber, Adolf, Landgerichtsrat in Stuttgart. 1899.
Faber, Karl, Kaufmann in Stuttgart. 1874.
Faber, Kommerzienrat in Gmünd. 1900.
Faber, Karl, Dr. Med. in Stuttgart. 1886.
Fach, August, Professor in Hall. 1879.
Faiss, Theodor, Betriebsbauinspektor in Aulendorf. 1898.
v. Falkenstein, Freiherr, Oberförster in Kapfenburg. 1888.
Fauser, Aug., Dr. Med., Oberarzt in Stuttgart. 1899.
Fehling, Dr., Univ.-Professor in Strassburg. 1879.
Fein, H., Kaufmann in Plieningen. 1896.
Fetscher, M., Professor in Geislingen. 1876.
Feucht, Otto, Stud. forest. in Tübingen. 1900.
Fieseler, Joseph, Pfarrer in Wildpoltsweiler. 1876.
Finckh, Ludw., Dr., Hilfsgeologe in Berlin. 1895.
Finckh-Kreuser, Paul, in Nagold. 1896.
Finckh, Karl, Dr., Hofrat in Stuttgart. 1873.
Findeisen, Dekan in Blaubeuren. 1876.
v. Fischbach, Dr., Oberforstrat in Sigmaringen. 1875.
Fischer, Heinrich, Dr. Med. in Biberach. 1897.
Fischer, Heinrich, Präparator in Stuttgart. 1890.
Fischer, F., Oberförster in Wangen. 1876.
Fischer, Professor in Rottweil. 1901.
Fleischer, Bruno, Fabrikant in Stuttgart. 1878.
Fraas, Eberhard, Professor, Dr., Konservator in Stuttgart. 1890.
Franck, Julius, Dr. Med. in Stuttgart. 1880.
Frank, Karl, Dr. Med., Arzt in Kirchheim u. Teck. 1899.
Frank, Karl, Pharmazeut in Stuttgart. 1899.
Frank, Reinhold, Forstmeister in Ulm. 1869.
v. Freyberg-Eisenberg, Alb., Freiherr in Allmendingen. 1895.
Frick, Seminar-Oberlehrer in Nürtingen. 1882.
Frick, Lehrer in Mannheim. 1899.
Fricker, Karl, Dr. in Döbeln. 1895.
Fricker, A., Dr. Med., Sanitätsrat in Heilbronn. 1866.
Fricker, Dr. Med. in Nagold. 1895.
Fricker, W., Direktor a. D. in Stuttgart. 1851.
Fries, J., Dr., Direktor der Irrenanstalt in Nietleben. 1872.
Fries, Gotthilf, Lehrer in Stuttgart. 1900.

Fritzweiler, Richard, Dr. Med. in Berlin. 1898.
Fromm, E., Prof.-Kand. in Urach. 1896.
Fünfstück, Moritz, Dr., Prof. a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1886.
Fürer, Theodor, Cand. phil. in Kiel. 1888.
v. Gaisberg-Schöckingen, Friedrich, Freiherr in Schöckingen. 1885.
Gastpar, A., Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1899.
Gaus, Eugen, Professor in Heidenheim. 1883.
Geck, Erwin, Dr. in Stuttgart. 1901.
Gehring, Hermann, Stadtpfarrer in Reutlingen. 1895.
Geiger, Joseph, Kaplan in Boos. 1890.
Geiger, Paul, Dr. rer. nat. in Tübingen. 1901.
Geologisches Institut des Museums für Naturkunde in Berlin. 1899.
Georgii, Albert, Apotheker in Stuttgart. 1895.
Gerock, Dr. Med. in Stuttgart. 1885.
Gerschel, Oskar, Buchhändler in Stuttgart. 1889.
Gessler, Gebh., Professor in Cannstatt. 1890.
Gessler, Georg, Apotheker in Wurzach. 1848.
Geyer, Mittelschullehrer in Stuttgart. 1884.
Geyer, Heinr., Dr., Apotheker in Stuttgart. 1880.
Giessler, Herm., Professor in Stuttgart. 1896.
Glatz, Adolf, Fabrikant in Stuttgart. 1879.
Glückher, Stadtschultheiss in Rottweil. 1901.
Gmelin, Friedrich, Dr., Finanzrat in Stuttgart. 1895.
Gmelin, Gustav, Apotheker in Winnenden. 1898.
Gmelin, H. G., Dr. jur., Landrichter in Stuttgart. 1899.
Gmelin, Walter, Dr., Prof. a. d. tierärztl. Hochsch. in Stuttgart. 1888.
Gmünd, Verein für Naturkunde. 1897.
Gönner, Joseph, Oberförster in Buchau. 1882.
Gottschalk, Ed., Dr. Med. in Stuttgart. 1897.
Götz, Schullehrer in Heilbronn. 1888.
Götz, Joseph, Dr. in Ravensburg. 1877.
Gradmann, Dr., Stadtpfarrer in Forchtenberg. 1893.
Graner, W., Oberbaurat in Stuttgart. 1876.
Graner, Ferd., Landgerichtsrat in Stuttgart. 1891.
Graner, Dr., Oberforstrat in Stuttgart. 1895.
Grauer, Emil, Direktor in Lauffen. 1896.
Gresser, Pfarrer in Attenweiler. 1875.
Griesinger, Theodor, Schullehrer in Freudenstadt. 1900.
Gross, Dr., Oberarzt in Schussenried. 1895.
Gross, Wilhelm, Dr., Professor in Geislingen. 1900.

Grözinger, Eugen, Professorats-Kandidat in Stuttgart. 1900.
Grützner, Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1899.
Grundler, Professor in Rottweil. 1901.
Güntner, Friedr., Dr., Assistenzarzt in Schussenried. 1900.
Gugenhan, Max, Baurat in Stuttgart. 1900.
Gugler, Ed., Bauinspektor in Stuttgart.
Gussmann, Pfarrer in Eningen u. A. 1878.
Gussmann, Karl, Pfarrer in Gutenberg. 1898.
Gutowski, Alexander, Zahnarzt in Gmünd. 1900.
Haag, Fr., Rektor am Gymnasium in Tübingen. 1882.
Haage, Konrad, Professor in Esslingen. 1879.
Haas, C., Apotheker in Friedrichshafen. 1895.
Haas, H., J., Dr., Professor in Kiel. 1879.
Haas, Aug., Dr., Professor in Stuttgart. 1885.
Haasis jun., Dr. in Maulbronn. 1899.
Haberer, Oberstlieutenant z. D. in Stuttgart. 1893.
Häcker, Val., Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1891.
Häckler, Lehrer in Bonlanden. 1873.
Hagenbucher jun., Karl, Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Hahn, Gustav, Rechnungsrat a. D. in Stuttgart. 1864.
Hahn, Wilhelm, Dr. Med., Arzt in Crailsheim. 1897.
Hähnle, Hans, Kommerzienrat in Stuttgart. 1899.
Haidlen, Dr. Med. in Stuttgart. 1888.
Hainlen, Ad., Dr. in Geislingen. 1900.
Haist, Reallehrer in Tübingen. 1891.
Hamlyn, Harris, in Tübingen. 1899.
Hammer, E., Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1886.
Hammer, Friedr., Dr. Med., Stadtarzt in Stuttgart. 1895.
v. Hänel, Oberbaurat a. D. in Stuttgart. 1855.
Happel, Theodor, Privatier in Stuttgart. 1877.
Happold, Aug., Fabrikant in Feuerbach. 1891.
Härle, Heinrich, in Aulendorf. 1896.
Hartmann, Albert, Kommerzienrat in Heidenheim. 1899.
Hartmann, Dr., Oberamtsarzt in Herrenberg. 1886.
v. Hartmann, Julius, Dr., Oberstudienrat in Stuttgart. 1880.
Hassert, K., Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1899.
Hauff, Bernhard, in Holzmaden. 1893.
Haug, Oberförster in Weingarten. 1891.
Haug, Professor in Calw. 1890.
Haug, Lorenz, Reallehrer in Ravensburg. 1881.

Haug, Albert, Oberreallehrer in Ulm. 1883.
Hausner, Rud., Apotheker in Schussenried. 1900.
Häussermann, Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1892.
Häussler, Forstamtsassistent in Weingarten. 1900.
Hedinger, A., Dr. Med., Medizinalrat in Stuttgart. 1875.
Hegelmaier, F., Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1859.
Heilbronn, K. Gymnasium. 1884.
Heilbronn, Lehrerverein für Naturkunde. 1888.
Heimsch, Ad., Apotheker in Esslingen.
Hell, Karl, Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1879.
Henle, August, Forstverwalter in Hosskirch. 1875.
Herdegen, Forstrat a. D. in Stuttgart. 1872.
v. Herman, Benno, Freiherr, K. Kammerherr auf Wain. 1875.
Hermann, Julius, Lehrer in Murr. 1894.
Herzog, Robert, Hüttenverwalter in Wasseralfingen. 1888.
Hesse, K., Dr., Prof., Privatdozent in Tübingen. 1894.
Hesse, O., Dr., Chemiker in Feuerbach. 1875.
Hetsch, Rud., Buchhändler in Biberach. 1882.
Heubach, Schullehrer in Schwieberdingen. 1884.
Hezel, Staatsanwalt in Tübingen. 1895.
Hildenbrand, Geognost in Ohmenhausen. 1855.
Hiller, Oberförster in Heidenheim. 1883.
Hiller, Chr., Inspektor in Leutkirch. 1881.
Hinderer, Dr. Med., Arzt in Heilbronn. 1898.
Hirzel, Oberförster in Rottenmünster. 1893.
Hochstetter, Fr., Pfarrer in Stainz, Steiermark. 1892.
Höchstetter, Gotthold, Rektor in Reutlingen. 1880.
v. Hölder, Hermann, Dr., Obermedizinalrat in Stuttgart. 1858.
Hölzle, Apotheker in Feuerbach. 1891.
Hölzle, A., Apotheker in Kirchheim u. T. 1893.
Höring, Dr., Oberamtsarzt in Weinsberg. 1880.
Hoffmann, Leonhard, Prof. a. d. tierärztl. Hochsch. in Stuttgart. 1886.
Hoffmann, Julius, Dr., Buchhändler in Stuttgart. 1890.
Hoffmann, R., Dr., Tierarzt in Berlin. 1897.
Hofmann, Fr., Oberförster in Reichenbach a. d. Murg. 1900.
v. Hohenlohe-Langenburg, Herm., Fürst, Durchl., in Strassburg. 1880.
Holland, Friedr., Oberförster in Heimerdingen. 1890.
Holtzmann, C. E., Hüttenamts-Inspektor in Friedrichsthal. 1885.
Holzer, E. C., Professor in Ulm. 1897.
Hopf, Dr. Med. in Plochingen. 1881.

Hory, Paul, Professor in Ravensburg. 1898.
Hoser, Hermann, Buchhändler in Stuttgart. 1899.
Huber, J. Ch., Dr., Landgerichtsarzt in Memmingen. 1882.
Huber, Julius, Direktor in Stuttgart. 1895.
Hüeber, Dr., Oberstabsarzt a. D. in Ulm. 1883.
v. Huene, F., Dr , Assistent in Tübingen. 1899.
v. Hüfner, Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1893.
Hugger, Dr. Med., Arzt in Gmünd. 1900.
Hundeshagen, Franz, Dr., Chemiker in Stuttgart. 1890.
Huss, Dr. Med., Arzt in Gmünd. 1900.
Huttelmaier, G., Kaufmann in Gmünd. 1900.
Imhof, Joseph, Oberförster in Wolfegg. 1874.
Jäger, Eugen, Xylograph in Stuttgart. 1893.
v. Jakob, R., Oberst a. D. in Cannstatt. 1898.
v. Jobst, Julius, Dr., Geh. Hofrat in Stuttgart. 1885.
v. Jürgensen, Dr., Professor in Tübingen. 1881.
Junker, Friedr., Dr., Professor in Ulm. 1893.
Kaestlen, Johannes, Dr. Med., Arzt in Wangen i. Allgäu.
Kaldewey, Rud., Zahnarzt in Stuttgart. 1897.
Kauffmann, Hugo, Dr., Privatdocent in Stuttgart. 1898.
Kees, J. N., Weinhändler in Waldsee. 1874.
Kees, Karl, Kaufmann in Waldsee. 1894.
Keller, Forstmeister in Kirchheim u. Teck. 1882.
Keller, F., Dr. Med., Arzt in Heubach. 1900.
Kern, Karl, Professor in Stuttgart. 1887.
Kerner, Theobald, Dr., Hofrat in Weinsberg. 1867.
Kerz, Fritz, Inspektor, Präparator in Stuttgart. 1885.
Kienzle, Oberförster in Baiersbronn. 1884.
Kiess, Oberamtstierarzt in Tübingen. 1897.
Kifer, Joseph, Handelsgärtner in Biberach. 1874.
Kirchner, O., Dr., Professor in Hohenheim. 1878.
v. Kirn, Oberförster in Maulbronn. 1887.
Kirn, Adolf, Apotheker in Nürtingen. 1893.
Kirn, Otto, Hilfslehrer in Stuttgart. 1900.
v. Klein, Adolf, Dr., Oberstabsarzt in Ludwigsburg. 1884.
Klett, Ernst, Buchhändler in Stuttgart. 1897.
Klett, Dr., Professor in Stuttgart. 1897.
Klinkerfuss, Otto, Kaufmann in Stuttgart. 1877.
Klöpfer, Gustav, Schullehrer in Stuttgart. 1896.
Klüpfel, Gustav, Dr., Oberbergrat in Stuttgart. 1884.

Klüpfel, Dr. Med., Sanitätsrat in Urach. 1890.
Klunzinger, C. B., Dr., Professor a. D. in Stuttgart. 1862.
Knapp, Stadtpfarrer in Ravensburg. 1895.
Knapp, Alfred, Assistent in Königsbronn. 1892.
Knauss, Karl, Dr. Med., Stadtarzt in Stuttgart. 1896.
Kneile, Oberreallehrer in Lorch. 1900.
Knoll, Eugen, Betriebsbauinspektor in Heidenheim. 1899.
Kober, Fr., Redakteur in Stuttgart. 1878.
Koch, Oberförster in Ellwangen. 1884.
Koch, Wilh., Dr., Oberstabsarzt in Ludwigsburg. 1885.
Koch, Paul, Dr., Apotheker in Neuffen. 1890.
Koch, Dr., Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart. 1892.
Koch, Theodor, Apotheker in Stuttgart. 1897.
Kohl, Karl, Dr. phil. in Stuttgart. 1895.
Kohler, Anton, Oberamtstierarzt in Urach. 1887.
Kohler, Martin, Seminaroberlehrer in Esslingen. 1898.
Koken, Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1895.
Kommerell, Dr., Professor in Gmünd. 1900.
v. König-Warthausen, Fritz, Freiherr in Sommershausen. 1897.
v. Königsegg-Aulendorf, Alfred, Graf, Erlaucht, in Aulendorf. 1882.
Königshöfer, Oskar, Professor, Dr., Sanitätsrat in Stuttgart. 1898.
Kopp, Pfarrer in Upfingen. 1895.
Kost, Landwirtschaftsinspektor in Ravensburg. 1894.
Köstlin, Ökonomierat in Ochsenhausen. 1855.
Köstlin, Karl, Dr. Med. in Cannstatt. 1893.
Köstlin, Albert, Landwirtschaftsinspektor in Ulm. 1893.
Köstlin, W., Dr., Professor in Stuttgart. 1897.
Krämer, Aug., Dr., Marine-Stabsarzt in Kiel. 1896.
Krauss, Eugen, Apotheker in Göppingen. 1895.
Krauss, Hermann, Dr. Med., Arzt in Tübingen. 1864.
Krauss, Karl, Chemiker in Ulm a. D. 1879.
Krauss, Friedr., Fabrikant in Ravensburg. 1892.
Kräutle, Viktor, Pfarrer in Fulgenstadt. 1885.
Kreuser, Dr. Med., Direktor in Schussenried. 1884.
Krieg, Ernst, Privatier in Stuttgart. 1897.
Krieg, Robert, Dr. Med., Hofrat in Stuttgart. 1879.
Krimmel, Otto, Dr., Professor in Stuttgart. 1882.
Kröner, Alfred, Verlagsbuchhändler in Stuttgart. 1898.
Krumm, Präzeptor in Hohenheim. 1895.
Kuen, Ed., Kaufmann in Kisslegg. 1885.

Kuhn, E., Tierarzt in Stuttgart. 1897.
Kull, Albert, Tier-Maler in Stuttgart. 1884.
Kurrer, Dr. Med., Arzt in Lorch. 1900.
Kurtz, Karl M., Dr., Professor in Ellwangen. 1875.
Kurtz, Paul, Buchhändler in Stuttgart. 1898.
Kurz, Oberförster in Zwiefalten. 1900.
Lambert, Eduard, Baurat in Ravensburg. 1878.
Lampert, Kurt, Dr., Oberstudienrat, Konservator in Stuttgart. 1884.
v. Landbeck, Karl, Generalauditeur in Stuttgart. 1875.
Landerer, A., Dr., Professor in Stuttgart. 1895.
Landerer, Gustav, Dr., Sanitätsrat in Göppingen. 1880.
Landerer, Richard, Ökonomierat in Göppingen. 1881.
Landerer, Heinr., Dr. Med. in Göppingen. 1885.
Landerer, Dr., Hofrat in Kennenburg. 1888.
v. Lang, H., Dr., Landgerichtspräsident a. D. in Rottweil. 1862.
Lang, Robert, Professor in Heilbronn. 1898.
Langer, Karl, Kaufmann in Heilbronn. 1898.
Langes, Dr. Med., Arzt in Gmünd. 1900.
Lauffer, Friedr., Seminaroberlehrer in Esslingen. 1891.
Lautenschlager, H., Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1898.
Lechler, Dr., Oberamtsarzt in Böblingen. 1877.
Lehner, Karl, Schlossgärtner in Aulendorf. 1898.
Leibbrand, Max, Landesbaumeister in Sigmaringen. 1884.
Lerch, Eduard, Hüttenverwalter in Schussenried. 1898.
Lessing, Anton, Fabrikant in Oberlahnstein. 1895.
Letsche, Eugen, Cand. chem. in Tübingen. 1900.
Leube, G., Dr., Apotheker in Ulm. 1868.
v. Leutrum, Norwin, Freiherr in Nippenburg. 1895.
Leuze, A., Fabrikant in Owen. 1898.
Levi, Dr. Med. in Pfalzgrafenweiler. 1895.
Lichtenberger, Theodor, Kommerzienrat in Heilbronn.
Lieb, Dr. Med., Oberamtsarzt in Freudenstadt. 1882.
v. Liebenstein, Freiherr, Amtsrichter in Horb. 1895.
Liesching, Dr. Med. in Königsbronn. 1882.
Lindauer, Theodor, in Stuttgart. 1855.
v. Linden, Hugo, Freiherr, Geh. Legationsrat in Stuttgart. 1879.
v. Linden, Karl, Graf, K. Oberkammerherr in Stuttgart. 1895.
v. Linden, Marie, Dr., Gräfin, Assistent in Bonn. 1892.
Link, Ludwig, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Loebell, Dr., Chemiker in Allmendingen. 1897.

Löffler, Elementarlehrer in Heidenheim. 1899.
Löckle, Ferdinand, Professor in Stuttgart. 1856.
v. Lorey, Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1881.
Losch, Fr., Dr., Pfarrer in Hausen, OA. Brackenheim. 1895.
Losch, H., Dr., Finanzrat in Stuttgart. 1895.
Ludwig, Felix, Oberförster in Hofstett. 1890.
Ludwig, Emil, Dr. Med., Oberamtsarzt in Leonberg. 1881.
Lueger, O., Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1898.
Lufft, Gotthilf, Optiker in Stuttgart. 1879.
Lüpke, Friedr., Professor a. d. tierärztl. Hochsch. in Stuttgart. 1895.
Lutz, K. G., Dr., Schullehrer in Stuttgart. 1897.
Maag, Karl, Stadtpfleger in Ebingen. 1882.
Mack, Dr., Professor in Hohenheim. 1889.
Mahler, Postsekretär in Waldsee. 1899.
Mahler, Gottfried, Professor in Ulm. 1879.
Maier, Paul, Professor in Metzingen. 1895.
Maier, Otto, Verlagsbuchhändler in Ravensburg. 1895.
Majer, Dr., Oberamtsarzt in Heilbronn. 1876.
Majer, L., Dr., Gymnasialrektor a. D. in Tübingen. 1901.
Maiter, Rektor in Heidenheim. 1899.
Mangold, Karl, Dr. Med. in Esslingen. 1897.
Mangold, Kasimir, Schullehrer in Ulm. 1874.
Mann, Gustav, Dr. Med. in Stuttgart. 1899.
Marmein, Professor in Ulm. 1899.
v. Marval, Friedrich, in Neufchâtel. 1867.
Mauch, Friedrich, Dr., Professor in Göppingen. 1874.
Mauch, Chr., Professor in Stuttgart. 1887.
Mäule, Heinrich, Dr., Professor in Hall. 1890.
Mayer, Paul, Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
Mayer, R. F., Kaufmann in Heilbronn. 1884.
Mayer, Franz, Dr., in Ochsenhausen. 1875.
Mayer, Paul, Oberregierungsrat in Stuttgart. 1875.
Mayer, Rudolf, Dr. Med. in Stuttgart. 1899.
Mayer-Bläss, Aug., Fabrikant in Heilbronn. 1898.
Mayser, W., Revieramts-Assistent in Wildberg. 1890.
Mehmke, Rud., Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1898.
Meissner, Wilh., Geh. Kommerzienrat in Heilbronn. 1898.
Melchior, A., Kommerzienrat in Nürtingen. 1882.
Merkel, Ferd., Dr. Med. in Stuttgart. 1898.
Meyer, Ludwig, Dr., in Stuttgart. 1894.

Mezger, Pfarrer in Grossgartach. 1880.
Miller, K., Dr., Professor in Stuttgart. 1867.
Missmahl, Dr., Oberamtsarzt in Riedlingen. 1895.
Mock, Hermann, Dr., Professor in Rottenburg. 1895.
Mohl, E., Dr., Chemiker in Uhingen. 1901.
Möhler, Stadtschultheiss in Gmünd. 1900.
Mohr, Hermann, Kaufmann in Stuttgart. 1857.
Mönig, Joseph, Stadtpfarrer in Mengen. 1878.
Morgen, Dr., Professor in Hohenheim. 1895.
Morgenstern, Karl, Ingenieur in Stuttgart. 1898.
Motz, K., Dr. Med. in Urach. 1895.
Mühlschlegel, Albert, Dr., Stabsarzt in Stuttgart. 1899.
Mülberger, A., Dr. Med., Oberamtsarzt in Crailsheim. 1877.
Müller, Hüttenverwalter in Abtsgmünd. 1895.
Müller, Karl, Stadtschultheiss in Biberach. 1887.
Müller, Eberhard, Dr., Oberamtsarzt in Calw. 1874.
Müller, Hermann, Dr., Rektor in Calw. 1875.
Müller, Karl August, Professor in Cannstatt. 1879.
Müller, Oberförster in Freudenstadt. 1897.
Müller, Christian, Lehrer in Heidenheim. 1879.
Müller, Joseph, Stadtpfarrer in Rottenburg. 1886.
Müller, Apotheker in Spaichingen. 1882.
Müller, Ernst, Dr. Med. in Stuttgart. 1893.
Müller, Heinr., Dr., Professor in Stuttgart. 1895.
Müller, Oberreallehrer in Tuttlingen. 1895.
Müller, E., Apotheker in Gmünd. 1900.
Müller, Oberreallehrer in Laupheim. 1900.
Müller, F., Kaplan in Seekirch. 1898.
Münzenmaier, Emil, Professor in Heilbronn. 1881.
Münzing, Albert, Fabrikant in Heilbronn. 1866.
Muff, Landgerichtsrat in Reutlingen. 1897.
Munk, Reinh., Dr. Med. in Göppingen. 1885.
Musculus, Ludwig, Dr. Phil. in Stuttgart. 1896.
Muth, Franz, Dr., Apotheker in Heuchlingen. 1897.
Nagel, Willibald, Dr. Phil., Univ.-Professor in Freiburg i. Br. 1895.
Nagel, Otto, Forstmeister in Freudenstadt. 1883.
Nagel, Joseph, Pfarrer in Hundersingen. 1883.
Nagel, Oberförster in Urach. 1895.
Nagel, Ludwig, Oberamtstierarzt in Ulm. 1889.
Nägele, Erwin, Verlagsbuchhändler in Stuttgart. 1894.

Nägele, Professor in Tübingen. 1893.
Neidert, Dr. Med., Stabsarzt in Gmünd. 1901.
Nestle, Paul, Regierungsbaumeister in Karlsruhe. 1884.
Neunhöfer, Otto, Cand. For. in Künzelsau. 1895.
Neuffer, Eugen, Rektor in Ulm. 1896.
Nickel, Adolf, Regierungsrat in Cannstatt. 1899.
Nies, Professor in Tübingen. 1895.
Niethammer, Sekondelieutenant in Tübingen. 1889.
Nill, Adolf, Tierarzt u. Tiergarten-Besitzer in Stuttgart. 1890.
Noack, Ernst, Dr. Phil., Chemiker in Stuttgart. 1895.
Nördlinger, Julius, Oberförster in Pfalzgrafenweiler. 1897.
Ochsenreiter, Hofrat, Hofapotheker in Stuttgart. 1892.
Odernheiner, Edgar, Dr. Phil., Chemiker in Stuttgart. 1891.
Oechsle, Dr. Med., Arzt in Gmünd. 1901.
Oechsler, K. Landgerichtsrat in Rottweil. 1885.
Oesterlen, Otto, Dr. Med., Medizinalrat in Tübingen. 1874.
Oestreicher, Reallehrer in Schramberg. 1893.
Offner, Reallehrer in Stuttgart. 1897.
Ostermayer, R., Professor in Stuttgart. 1895.
Ostertag, Hermann, Kaufmann in Stuttgart. 1892.
Otto, H., Apotheker in Heilbronn. 1898.
Palm, Apotheker in Neuenbürg. 1886.
Palmer, Christ., Dr. Med. in Biberach. 1882.
Paradeis, Dr. Med. in Rottenburg. 1895.
Paulus, Ed., Dr., Oberstudienrat a. D. in Stuttgart. 1895.
Perrot, Dr., Apotheker in Biberach. 1900.
Petzendorfer, Ludw., Bibliothekar in Stuttgart. 1875.
Pfäfflin, Ad., Apotheker in Stuttgart. 1896.
Pfeiffer, Gust., Dr. Phil. in Stuttgart. 1899.
Pfeiffer, Emil, Chemiker in Heidenheim. 1899.
Pfeilsticker, Dr. Med., Oberamtsarzt in Gmünd. 1900.
Pfeilsticker, Albert, Oberregierungsrat in Ulm. 1879.
Pfizenmayer, Forstmeister in Blaubeuren. 1860.
v. Pflaum, Alexander, Geh. Kommerzienrat in Stuttgart. 1884.
Philip, Max, Dr., Professor, Chemiker in Stuttgart. 1890.
Phillippi, Dr., Assistent in Berlin. 1896.
Piesbergen, Dr. Med. in Stuttgart. 1896.
Pilgrim, L., Dr., Professor in Cannstatt. 1882.
v. Plato, Freiherr, Oberjägermeister, Exc., in Stuttgart. 1894.
Plieninger, Felix, Dr. Phil. in Tübingen. 1889.

Pompeckj, Max, Dr., Kustos in München. 1892.
Popp, C., Direktor in Uhingen. 1885.
Probst, Forstrat in Ellwangen. 1855.
v. Probst, Walter, Oberforstrat in Stuttgart. 1855.
Probst, Joseph, Dr., Kämmerer in Biberach. 1857.
Probst, Viktor, Major in Waldsee. 1884.
Probst, Revieramtsassistent in Tannenfels. 1899.
v. Pückler-Limpurg, Felix, Graf, Rittmeister a. D. in Stuttgart. 1894.
v. Quadt-Wykradt-Isny, Bertram, Graf, Erlaucht, in Isny. 1875.
v. Rassler-Weitenburg, Max, Freiherr, K. Kammerherr, in Stuttgart. 1892.
Rath, Emil, Prof. Dr., Bibliothekar in Stuttgart. 1897.
Rathgeb, Franz, Apotheker in Ellwangen. 1878.
Rathgeb, Adolf, Apotheker in Gmünd. 1884.
Rau, Oberförster in Tübingen. 1892.
v. Rauch, Moritz, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Raupp, H., Gasfabrikdirektor in Heilbronn. 1884.
Rauscher, Friedr., Professor in Stuttgart. 1893.
Ravensburg, Verein für Naturkunde. 1895.
Ray, G., Dr. Med., Oberamtsarzt in Ehingen a. D. 1875.
v. Rechberg und Rothenlöwen, Otto, Graf, Erlaucht, in Donzdorf. 1876.
Regelmann, Chr., Oberinspektor in Stuttgart. 1886.
Reichert, Karl, Hüttenverwalter in Ludwigsthal. 1898.
Reiff, Karl, Professor in Biberach. 1899.
Reihlen, Hermann, Apotheker in Stuttgart. 1894.
Reihlen, Max, Dr. Med. in Stuttgart. 1894.
Reihling, Karl, Baurat in Stuttgart. 1885.
Reinert, Emil, Dr. Med. in Stuttgart. 1898.
Reinhardt, Theod., Kaufmann in Ravensburg. 1897.
Reinhardt, Rich., Oberamtstierarzt in Freudenstadt. 1900.
Reiniger, Rektor in Reutlingen. 1884.
Rembold, Robert, Dr., in Altshausen. 1895.
Rembold, Dr., Obermedizinalrat in Stuttgart. 1884.
Renkenberger, W. F. F., Oberreallehrer in Öhringen. 1897.
Renner, Karl, Oberstlieutenant z. D. in Stuttgart. 1893.
Rescher, Ad., Privatier in Stuttgart. 1900.
Rettich, Aug., Professor in Stuttgart. 1874.
Rettinger, Professor in Heilbronn. 1898.
Reusch, H., Dr., Chemiker in Ernstmühl. 1898.
Reuss, Ad., Dr. Med. in Stuttgart. 1886.
Reutlingen, Naturwissenschaftlicher Verein. 1886.

Reuttner v. Weyl, Camill, Graf, K. Kammerherr, auf Achstetten. 1874.
Richter, Max, Professor in Stuttgart. 1893.
Rieber, X., Professor in Ehingen a. D. 1885.
Riecker, Oberförster in Gundelsheim. 1882.
Romberg, E., Professor in Hohenheim. 1885.
Römer, Oberförster in Nagold. 1899.
Rommel, Oberförster in Sulzbach. 1897.
Rosenfeld, G., Dr. Med. in Stuttgart. 1883.
Rosenstein, Hermann, Kaufmann in Stuttgart. 1890.
Roth, Louis, Kommerzienrat in Göppingen. 1885.
Roth, A., Dr., Medizinalrat in Stuttgart. 1880.
Rothenhöfer, Emil, Postsekretär in Stuttgart. 1876.
Rottweil, Forstlicher Leseverein. 1866.
Rudolph, Dr., Professor in Strassburg i. E. 1893.
Rümelin, Richard, Bankier in Heilbronn. 1898.
Rumm, C., Dr. Phil., Mittelschullehrer in Stuttgart. 1896.
Sachs, Robert, Gemeinderat in Heidenheim. 1899.
Salzmann, Frau Dr. in Esslingen. 1881.
Salzner, Reallehrer in Tübingen. 1896.
Sannwald, Karl, Kommerzienrat in Bregenz. 1875.
Sapper, Karl, Dr. in Heidenheim. 1900.
Sattler, Leopold, Apotheker in Cannstatt. 1893.
Sauer, A., Dr., Professor a. d. techn. Hochsch. in Stuttgart. 1900.
Sauerbeck, Paul, Dr., Professor in Reutlingen. 1890.
Sautermeister, O., Apotheker in Rottweil. 1868.
Sautermeister, Pfarrer a. D. in Sigmaringen. 1894.
Schaible, Fritz, Dr., Gewerbekammersekretär in Stuttgart. 1896.
Schariry, Oberförster in Tuttlingen. 1893.
Schäfle, Oberreallehrer in Rottweil. 1901.
Schaller, Ludwig, Dr. Med. in Stuttgart. 1899.
Schäuffelen, Karl, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
Schäuffelen, Rich., Fabrikant in Heilbronn. 1897.
Schauffler, Ad., Professor in Kirchheim. 1891.
Schauwecker, Oberförster in Wildberg. 1899.
Scheel, Pius, Pfarrer in Unterthalheim. 1887.
Scheiffele, Wilh., Pfarrer in Reichenbach a. F. 1890.
v. Scheler, St., Graf, Excellenz, General in Stuttgart. 1895.
Schenk v. Stauffenberg, Franz, Freiherr auf Risstissen. 1875.
Scheuerle, Schullehrer a. D. in Frittlingen. 1882.
Scheuerlen, Dr., Medizinalrat in Stuttgart. 1897.

Scheufelen, Adolf, Dr., in Oberlenningen. 1899.
Schickhardt, Karl, Fabrikant in Betzingen. 1889.
Schiler, Apotheker in Altensteig. 1895.
Schiler, August, Dr. Med. in Calw. 1874.
Schips, K., Pfarrverweser in Elchingen. 1894.
Schleich, G., Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1893.
Schleicher, Revieramtsverweser in Rottweil. 1901.
Schlenker, Karl, Pfarrer in Waldmannshofen. 1898.
v. Schlierholz, J., Präsident in Stuttgart. 1865.
Schliz, Dr. Med., Stadtarzt in Heilbronn. 1897.
Schmid, Joseph, Pfarrer in Aulendorf. 1896.
v. Schmid, Dr., Prälat, Oberhofprediger a. D. in Stuttgart. 1866.
Schmid, Julius, Apotheker in Tübingen. 1876.
Schmid, Christian, Oberlehrer in Nagold. 1886.
Schmid, Apotheker in Nagold. 1899.
v. Schmidsfeld, Fabrikant in Schmidsfelden. 1875.
Schmidt, Eugen, Professor in Cannstatt. 1895.
Schmidt, August, Dr., Professor in Stuttgart. 1872.
Schmidt, O., Dr., Geh. Hofrat in Stuttgart. 1875.
Schmidt, Hermann, Redakteur in Stuttgart. 1879.
v. Schmidt, Wilhelm, Generalmajor in Tübingen. 1880.
Schmidt, Ad., Kommerzienrat in Heilbronn. 1898.
Schmidt, Max, Dr., Chemiker in Blaubeuren. 1898.
Schmidt, H., Gemeinderat in Gmünd. 1900.
Schmidt, Rektor der Realschule in Rottweil. 1901.
Schmitt, Ad., Hüttenchemiker in Gmünd. 1899.
Schneckenburger, Eugen, Apotheker in Tuttlingen. 1895.
Schneider, H., Professor in Hall. 1875.
Schneiderhan, J., Seminaroberlehrer in Gmünd. 1900.
Schnopp, Ben., Rechtsanwalt in Biberach. 1900.
Schneyder, Eberh., Zahnarzt in Tübingen. 1897.
Schoder, C., Apotheker in Feuerbach. 1892.
Schorndorf, Forstlicher Leseverein. 1870.
Schott, August, in Nürtingen. 1895.
Schott, Robert, Dr. Med., Schorndorf. 1900.
Schrader, Julius, Apotheker in Feuerbach. 1881.
Schreiber, Max, Verlagsbuchhändler in Esslingen. 1877.
v. Schübler, Adolf, Geh. Regierungsrat a. D., Stuttgart. 1898.
Schuh, Oberförster in Lichtenstern. 1895.
Schüle, Dr., Assistent in Hohenheim. 1891.

Schuler, Aug., Kupferdrucker in Stuttgart. 1885.
Schuler, Pfarrer in Orendelsall. 1895.
Schumacher, H., Professor in Gmünd. 1900.
Schumann, Pfarrer a. D. in Stuttgart. 1875.
Schupp, Friedrich, Hofgärtner in Wolfegg. 1874.
Schuster, Hermann, Redakteur in Stuttgart. 1893.
Schütze, Ewald, Dr., Assistent am K. Nat.-Kab. in Stuttgart. 1900.
Schüz, Friedr., Salineverwalter a. D. in Calw. 1891.
v. Schwarz, O., Dr., Domänen-Direktor in Stuttgart. 1889.
Schwarz, Albert, Bankier in Stuttgart. 1895.
Schwarzkopf, Emil, Cand. Med. in Tübingen. 1895.
Schwarzmeyer, Christian, Seminar-Oberlehrer in Nagold. 1881.
Schweitzer, Gottlob, Werkmeister in Stuttgart. 1894.
Schweizer, Christian, Professor in Backnang. 1899.
Schweizer, Dr., Oberreallehrer in Gmünd. 1900.
Schwendener, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor in Berlin. 1877.
Schwenk, Karl, Fabrikant in Ulm. 1885.
Scriba, Karl, Fabrikant in Heilbronn. 1884.
v. Seible, Major in Gmünd. 1900.
Seitz, W., in Isny. 1895.
Sieber, Eugen, Vikar in Komburg. 1894.
v. Siegle, Gust., Dr., Geh. Kommerzienrat in Stuttgart. 1865.
Sieglin-Fehr, Hermann, Dr., Professor in Hohenheim. 1885.
Sieglin, E., Fabrikbesitzer in Stuttgart. 1900.
Sigel, Karl, Bergrat in Jagstfeld. 1878.
Sigel, Albert, Professor, Dr. Med., Arzt in Stuttgart. 1879.
Sigel, Albert, Dr., Apotheker in Stuttgart. 1901.
Sigel, Pfarrer in Pfalzgrafenweiler. 1901.
Sigmundt, Dr., Oberamtsarzt in Spaichingen. 1882.
Sihler, Oberförster in Giengen a. Br. 1893.
Sixt, Theodor, Fabrikant in Klein-Eislingen. 1885.
Sommer, Joh., Landtagsabgeordneter in Beizkofen. 1898.
v. Sonntag, Konradin, Oberst a. D. in Stuttgart. 1875.
Souchay, Dr. Med. in Stuttgart. 1897.
Späth, Dr., Stadtpfarrer in Biberach. 1901.
Späth, Ernst, Dr. Med., Medizinalrat in Esslingen. 1891.
Specht, August, Kunstmaler in Stuttgart. 1897.
Speidel, Landrichter in Rottweil. 1900.
Speidel, Emil, Professor in Metzingen. 1883.
Spemann, Dr., Privatdocent in Würzburg. 1899.

Sperling, Rud., Kaufmann in Heilbronn. 1898.
Spindler, E., Optiker in Stuttgart. 1869.
Spohn, Julius, Kommerzienrat in Ravensburg. 1897.
Spohn, Georg, Dr., in Ravensburg. 1897.
Sporer, Benedikt, Dr., Professor in Ehingen. 1892.
Spreng, Pius Julius, Oberförster in Weissenau. 1884.
Sprösser, Th., Kommerzienrat in Stuttgart. 1876.
Stänglen, C., Apotheker in Tuttlingen. 1875.
Stahlecker, Karl, Amtmann in Stuttgart. 1893.
Staigmüller, Hermann, Professor in Stuttgart. 1882.
Stapf, Baurat in Ravensburg. 1878.
Stark, Dr. Med., Distriktsarzt in Forchtenberg. 1897.
Steichele, Lud., Apotheker in Freudenstadt. 1897.
Steinacker, Dr. Med., Arzt in Reutlingen. 1897.
Steiner, Gust., Betriebsbauinspektor in Aulendorf. 1896.
Steinhardt, Hugo, Oberamtspfleger in Ellwangen. 1879.
Steinthal, Dr. Med., Professor in Stuttgart. 1896.
Sterkel, Fabrikant in Ravensburg. 1900.
Stettner, J., Schullehrer in Vaihingen a. E. 1897.
Stettner, G., Schullehrer in Neuenbürg. 1891.
Steudel, Wilhelm, Dr., Sanitätsrat in Stuttgart. 1859.
Stirm, Albert, Ökonomierat in Stuttgart. 1898.
Stock, Karl, Forstmeister in Tübingen. 1876.
Stockmayer, H., Ökonomierat auf Schloss Lichtenberg. 1875.
Stockmeyer, Emil, Dr., Oberamtsarzt in Heidenheim. 1884.
v. Stoll, Karl, Dr. Med., Generalarzt a. D. in Stuttgart. 1867.
Stoll, Konrad, Dr. Med. in Blaubeuren. 1897.
Stoll, Dr. Med. in Heilbronn. 1898.
Stortz, Christ., Schullehrer in Pleidelsheim. 1895.
Straub, Stephan, Oberlehrer am Real-Lyceum in Gmünd. 1880.
Strebel, Direktor in Hohenheim. 1900.
Streich, Ivo, Kaiserl. deutscher Konsul in Swatau. 1899.
Ströhmfeld, Sekretär in Stuttgart. 1895.
Stüber, Albert, Kaufmann in Stuttgart. 1895.
Stüber, Otto, Dr. Phil. in Stuttgart. 1879.
Stuttgart, Entomologischer Verein. 1896.
Stuttgart, Katholischer Leseverein. 1895.
Stuttgart, Math.-naturwissensch. Verein d. Techn. Hochschule. 1887.
Stuttgart, Verein der Vogelfreunde. 1885.
Süsskind, Dr., Oberamtsarzt in Neuenbürg. 1882.

v. Süsskind, Theodor, Freiherr, in Schwendi. 1875.
Sussdorf, Dr. Med., Direktor d. tierärztl. Hochsch. in Stuttgart. 1887.
Tesdorpf, Ludw., Mechanisches Institut in Stuttgart. 1896.
Theurer, Kuno, Oberförster in Sulz. 1875.
v. Tröltsch, E., Freiherr, Major a. D. in Stuttgart. 1877.
Tscherning, Aug., Dr., Apotheker in Wien. 1901.
Tscherning, Oskar, Kaufmann in Heilbronn. 1889.
Tübingen, Forstlicher Leseverein. 1895.
Tübingen, Mineralogisches Institut. 1897.
Tübingen, Verein der Naturfreunde. 1896.
Uebele, G., Dr., Professor a. d. tierärztl. Hochsch. in Stuttgart. 1898.
Uhl, A., Fabrikdirektor in Ravensburg. 1895.
Ulm, Stadtgemeinde. 1898.
Ulmer jr., E., Buchhändler in Stuttgart.
v. Ulm-Erbach, Max, Freiherr, auf Erbach. 1874.
Ungerer, Albert, Chemiker in Passau. 1859.
v. Üxküll-Gyllenband, Graf, Forstrat in Neuenbürg. 1872.
Vaihinger, G., Reallehrer in Herrenberg. 1893.
Vayhinger, Dr. Med., Arzt in Schramberg. 1897.
Veesenmeyer, G., Dr., Professor in Ulm. 1854.
Visino, Dr. Med., prakt. Arzt in Stuttgart. 1901.
Vöchting, Dr., Univ.-Professor in Tübingen. 1893.
Vogel, Karl, Professor in Stuttgart. 1896.
Vogler, Fabrikant in Ravensburg. 1895.
Voith, Kommerzienrat in Heidenheim. 1899.
Völmle, Ludw., Major a. D. in Stuttgart. 1893.
Vosseler, Julius, Prof. Dr., Assistent in Stuttgart. 1885.
v. Vossler, Dr., Direktor a. D. in Stuttgart. 1869.
Vötter, Domänendirektor in Waldenburg. 1880.
Wacker, Dr., Hofrat, Apotheker in Ulm. 1868.
Wagner, Karl, Dr., in Stuttgart. 1889.
Wagner, Dr. Med., Arzt in Heubach. 1900.
Waibel, Finanzamtmann in Altensteig. 1899.
Waidelich, Karl, Lehrer in Ostdorf. 1898.
v. Waldburg-Wolfegg-Waldsee, Fürst, Durchlaucht, in Wolfegg. 1875.
v. Waldburg-Zeil-Trauchburg, W., Fürst, Durchlaucht, in Zeil. 1875.
Wälde, A., Schullehrer in Röthenbach, OA. Oberndorf. 1895.
Waldraff, E., Domänendirektor in Wurzach. 1875.
Weigelin, Julius, Dr. Med., Professor, Arzt in Stuttgart. 1873.
Weiger, C., Domänendirektor in Zeil. 1877.

Weil, Emanuel, Dr. Med. in Stuttgart. 1896.
Weil, Max, Dr. Med. in Stuttgart. 1897.
Weinberg, Wilh., Dr. Med. in Stuttgart. 1889.
Weinland, D. F., Dr. Med. in Hohenwittlingen. 1872.
Weinland, Ernst, Dr. Med. in Hohenwittlingen. 1895.
Weinschenk, Ernst, Dr., Prof., Privatdocent in München. 1895.
Weiss, Dr. Med., Oberamtswundarzt in Gmünd. 1900.
Weissenrieder, Dr. Med. in Liebenau. 1898.
Welte, Professor in Rottweil. 1901.
Welzheim, Lehrerverein für Naturkunde. 1890.
Wepfer, G., Oberbergrat a. D. in Stuttgart. 1875.
Werlitz, Arthur, Verlagsbuchhändler in Stuttgart. 1898.
v. Widenmann, Albert, Oberstleutnant z. D. in Stuttgart. 1881.
Widmann, Rektor in Heilbronn. 1884.
Widmann, Karl, Professor in Stuttgart. 1893.
Widmayer, Wilh., Kassier in Stuttgart. 1901.
Wied, Hermann, Kollaborator in Urach. 1895.
Wiedersheim, Dr., Geh. Hofrat in Freiburg i. B. 1879.
Wild, G., Dr. Med. in Heilbronn. 1884.
Wildt, Hermann, Buchhändler in Stuttgart. 1892.
Wilma, August, in Giengen a. Brenz. 1899.
Wittlinger, Lehrer in Holzheim. 1900.
Wölffing, Ernst, Dr., Prof., Privatdocent in Stuttgart. 1890.
Wölffle, Karl, Oberförster in Schussenried. 1898.
Wolf, E., Reallehrer in Aalen. 1896.
Wörner, Dr. Med., Spitalarzt in Gmünd. 1900.
Wolfarth, Ökonomieverwalter in Schussenried. 1898.
Wülfing, Dr., Professor in Hohenheim. 1892.
Wulz, Paul, Dr., in Heidenheim. 1900.
Wunderlich, Landwirtschaftsinspektor in Heilbronn. 1895.
Wunderlich, Rud., Oberkriegsrat in Stuttgart. 1899.
Wundt, G., Baurat in Stuttgart. 1877.
Wurm, Wilhelm, Dr. Med., Hofrat in Teinach. 1874.
v. Wurzach, Karl, Freiherr, in Stuttgart. 1883.
Zabergäuverein in Brackenheim. 1901.
Zaiser, Hermann, Dr. Med. in Stuttgart. 1899.
Zech, J., Professor in Stuttgart. 1893.
Zeller, Rud., Vikar in Grünthal. 1895.
Zeller, Dr., Oberamtsarzt in Ludwigsburg. 1896.
Zeller, Albert, Dr. Med., Professor, Arzt in Stuttgart. 1895.

v. Zeller, E., Dr., Obermedizinalrat a. D. in Stuttgart. 1869.
v. Zeller, C. H., Direktor des K. statist. Landesamts in Stuttgart.
Zengerle, Max, Dr. Med. in Aulendorf. 1895.
Zenneck, Dr., in Strassburg. 1895.
Ziegele, Hermann, Pfarrer in Kleinsachsenheim. 1865.
Ziegler, Julius, Kaufmann in Stuttgart. 1881.
Zimmerle, Oberförster in Wolfegg. 1884.
Zimmermann, Wilh., Dr. Med. in Stuttgart. 1897.
Zipperlen, Wilhelm, Professor in Hohenheim. 1882.
Zoller, Matthäus, Professor in Rottweil. 1883.
Zöppritz, Emil, Fabrikant in Calw. 1875.
Zwick, Dr., Professor a. d. tierärztl. Hochsch. in Stuttgart. 1896.
Zwiesele, Heinrich, Dr., gewerblicher Wanderlehrer in Stuttgart. 1890.

Sollten in vorstehendem Verzeichnis Name, Vorname, Titel oder Wohnort eines Mitgliedes nicht genau angegeben sein, so wird um gefällige Berichtigung an den Kassenführer, Dr. Karl Beck, Werastrasse 39 in Stuttgart, gebeten.

II. Sitzungsberichte.

1. Generalversammlung in Gmünd am 24. Juni 1900.

Den 1. Vortrag hielt Oberlehrer Straub in Gmünd über „die Vegetationsverhältnisse des Bezirks Gmünd". Nach kurzer Schilderung der klimatischen und geologischen Verhältnisse des Bezirks und der Abhängigkeit der Pflanzen von den Bodenarten schilderte Redner im Anschluss an Gradmann's Einteilung die einzelnen Pflanzenformationen unter Erwähnung der wichtigsten oder seltensten Pflanzen. Eine besondere Hervorhebung erfuhr natürlich die Flora des Rosensteins. Erwähnt wurde auch, dass in der Nähe von Gmünd früher Weinbau getrieben wurde, der jedoch wahrscheinlich aus wohlberechtigten Gründen heute verschwunden ist.

Im Anschluss an diesen Vortrag machte Stadtpfarrer Dr. Gradmann die Mitteilung, dass für die pflanzengeographische Durchforschung Württembergs, an der sich infolge des ergangenen Aufrufs zahlreiche Mitglieder in dankenswerter Weise beteiligen, immer noch für einzelne Gebiete Mitarbeiter fehlen. (Der Bitte um weitere Beteiligung an dieser Vereinsarbeit wurde im Laufe des Tages seitens mehrerer Herren entsprochen.) Ferner teilte Dr. Gradmann mit, dass Professor Dr. A. Magnin in Besançon für die Erforschung der pflanzengeographischen Verhältnisse des Gesamtjura ein Centralorgan »Archives de la flore jurassienne« geschaffen habe und auch in Württemberg Mitarbeiter zu gewinnen suche.

Als 2. Vortragender berichtete Prof. Rieber unter Hinweis auf die ausgestellte Flechtensammlung über einen „Flechtenausflug ins Wenthal". Redner unterscheidet 4 Gruppen von Substraten, auf welchen die Flechten dort vorkommen: die nesselbewachsenen Steinhaufen, welche durch das Auslesen der Steine von den Feldern an deren Rändern entstehen; den Sandboden als Hauptstandort der Erdflechten; die malerischen Dolomitfelsen des Thales, die dasselbe zu einem Dorado für den Flechtensammler machen; endlich die Waldbäume, Nadelwald und Birkenwald, von welchem besonders der letztere interessante Flechten trägt. Es gelang dem vorzüglichen Flechtenkenner, wiederum eine Reihe für Württemberg neue Arten aufzufinden. (Vergl. S. 419.)

Der nächste Vortrag, von Prof. Dr. E. Fraas gehalten, führte die Hörer in die „Entstehungszeit des Lias ε in Schwaben“. Redner entwarf ein klares, lebenswahres Bild von dem Meer der Jurazeit und seiner Bewohner, dessen Boden uns heute als Posidonienschiefer erhalten ist und die wunderbarsten, in der ganzen Welt bekannten Versteinerungen birgt. Das Charakteristische dieser Formation ist der hohe Gehalt an Bitumen, d. h. eingeschlossenen organischen Substanzen, welche noch als Kohlenwasserstoffverbindungen bis zum Betrag von 12 % erhalten sind und vor der Entdeckung des Petroleums die technische Verwertung dieser Schiefer ins Auge fassen liessen. Für die Versteinerungen ist charakteristisch, dass dieselben alle flach gedrückt sind, dass sie aber trotzdem in einer Schönheit und Vollständigkeit erhalten sind, die ans erstaunliche grenzt. Nicht nur das Skelett ist konserviert, sondern sogar noch häufig das Fleisch, so dass in einzelnen günstigen Fällen unter dem Mikroskop die Querstreifung der Muskulatur noch zu erkennen war. In der Schilderung der Organismen des Lias ε-Meeres erörterte Redner besonders die Lebensweise derselben. Während die Tange gut entwickelt waren und uns heute als Fucoidenbänke erhalten sind, ist bemerkenswert der auffallende Mangel an Grundtieren, dem sog. Benthos, z. B. Brachiopoden, Muscheln und Schnecken; um so grösser ist die Menge der im freien Wasser schwimmenden oder treibenden Lebewesen. Zu ihnen zählen nach des Redners Auffassung auch die Seelilien, deren heutige Verwandte wir als festsitzend kennen. Redner erwähnte zunächst QUENSTEDT's bekanntes „Medusenhaupt“, jene mächtigen Crinoiden, bei denen auf 17 m hohem Stiel eine Krone von 1 m Durchmesser sass. Sie gehörten dem sog. Pseudo-Plankton an, indem sie, wie mehrere Fundorte beweisen, an Treibholz wurzelten. Das gleiche nimmt Fraas von einer neuen *Pentacrinus*-Form an, die das Naturalienkabinet in einem einzigartigen Schaustück jüngst erwarb. An der Hand einer von der Hofkunstanstalt für Lichtdruck von ROMMEL & Co. hergestellten vorzüglichen Photographie schilderte Redner das von BERNHARD HAUFF in Holzmaden meisterhaft präparierte Prachtstück, welches nicht weniger als 153 Exemplare einer kleinen Seelinie enthält. Dem echten Plankton zählten die in grosser Zahl vorhandenen Ammoniten und Belemniten, die schwimmenden Vertreter der Tintenfische, zu. Nicht minder reich waren die aktiv schwimmenden Tiere, das Nekton, durch die Wirbeltiere vertreten. Im Lias ε-Meer lebten zahlreiche Haifische, z. B. der erst jüngst vollständig bekannt gewordene *Hybodus Hauffianus* und als Krone der damaligen Meerestierwelt die Schar der Saurier. Von ihnen greift der Redner eine Art heraus, die sich durch ein merkwürdiges verlängertes Intermaxillare auszeichnet und von welcher Art das Naturalienkabinet kürzlich einen sehr schönen Schädel von Herrn HAUFF in Holzmaden zum Geschenk erhalten hat. — Besonders interessant ist für die Beurteilung der Versteinerungen des Posidonienschiefers die Frage, wie sich der Erhaltungszustand erklärt und wie die einzelnen Abteilungen in ganzen Schichten zusammenliegen, was auf ein plötzliches Absterben hindeutet. Dass bei der Erhaltung soviel organische

Substanz konserviert wurde, spricht nach Ansicht des Redners für den Mangel an niederer Tierwelt dieses Jurameeres, welche in unseren heutigen Meeren die Aufarbeitung der abgestorbenen Kadaver besorgt. Das Fehlen derselben hat wahrscheinlich seine Ursache in der gleichen Erscheinung, die das plötzliche Absterben grosser Massen von Tieren bedingt hat. Fraas sucht die Ursache in unterseeischen Gaseruptionen, in Solfataren am Grunde des Meeres, wodurch die Tiefe verseucht, das Vorkommen des Benthos verhindert und ein successives Absterben aller Tiere herbeigeführt wurde. Zunächst kamen die Tange an die Reihe, dann die Seelilien, dann die Ammoniten und endlich die Saurier und eine niedere Tierwelt war, als die toten Tiere in die Tiefe sanken, zur Aufarbeitung derselben nicht mehr vorhanden.

Es folgte sodann ein Vortrag von Prof. Dr. Fünfstück über das „Problem des Saftsteigens". Der Strom, der dazu dient, Wasser und gelöste Stoffe dem Baume zuzuführen, geht bis in die höchsten Wipfel und ist ein ganz bedeutender, wie auch der Verdunstungsverbrauch sehr hohe Zahlen aufweist. So verdunstet 1 ha Buchenwald an einem heissen Sommertag zu 15 Stunden gerechnet, 30 000 Liter, eine einzeln stehende Birke mit ca. 200 000 Blättern ca. 400 Liter Wasser. Es ergiebt sich daraus, dass der Strom auch rasch fliessen muss, wie auch thatsächlich die Geschwindigkeit von über 1 m in einer Stunde, in besonderen Fällen sogar bis zu 2 m beobachtet worden ist. Der Strom geht nicht durch die Rinde, sondern durch den Holzkörper und auch hier ist es nur eine schmale Zone, die ihm zur Verfügung steht. Diese Thatsache wurde bereits 1727 von Steph. Hales experimentell erwiesen. Redner schildert sodann die vielen Hypothesen, welche zur Erklärung der Erscheinungen aufgestellt wurden. Einst dachte man an den sogen. Wurzeldruck als Kraftquelle für die Bewegung des Transpirationsstromes, allein abgesehen davon, dass dieser Wurzeldruck gerade zur Zeit der stärksten Transpiration entweder fehlt oder nur ganz gering ist, liesse sich mit ihm im günstigsten Falle nur eine Steighöhe bis zu ca. 18 m erklären.

Diosmotische Strömungen verlaufen viel zu langsam, als dass sie für die Erklärung des Saftsteigens in Betracht gezogen werden könnten.

Auch die Böhm-Hartig'sche Luftdruckhypothese hat sich als unzutreffend erwiesen, denn der volle Atmosphärendruck würde eine Wassersäule doch immer nur bis höchstens ca. 10 m heben, nicht aber bis in die Kronen der mehr als 100 m hohen Wellingtonien und Eukalypten.

Gegen die Mitwirkung lebender Zellen beim Saftsteigen sprechen die bekannten Strasburger'schen Versuche mit giftigen Lösungen.

Ein Aufsteigen in gasförmigem Zustande kann nicht in Betracht kommen, weil in diesem Falle, abgesehen von anatomischen und anderen Gründen, die Transpiration ihren eigentlichen Zweck, die Beförderung der Nährsalze, nicht erfüllen könnte.

Die Sachs'sche Imbibitionstheorie nimmt im Gegensatz zu allen anderen an, dass sich der Transpirationsstrom in den verholzten Zellmembranen bewegt infolge molekularer Anziehung und Gleichgewichts-

störungen zwischen Wasser und Membransubstanz. Auch der Sachs'-schen Theorie stehen sehr gewichtige Bedenken entgegen.

In neuester Zeit stellten Joly, Dixon und namentlich Askenasy den Vorgang des Saftsteigens als Transpirationssaugung bis in die entferntesten Wurzelspitzen infolge der Kohäsionswirkung des Wassers dar. Aber auch dieser Erklärungsversuch hält der wissenchaftlichen Kritik nicht stand.

Endlich waren alle Forscher bisher darin einig, dass die ganze Erscheinung nicht lediglich auf Kapillarität beruhen könne. In Bezug auf letztere scheiterten alle Erklärungsversuche bisher an den sogen. Jamin'schen Ketten, worunter man Kombinationen von Luft — Wasser, Luft — Wasser u. s. f. in Kapillaren versteht. In solchen Jamin'schen Ketten sind die zwischen Luft eingeschlossenen Flüssigkeitssäulchen selbst durch grosse Druck- bezw. Saugkräfte nicht mehr vorwärts zu bewegen. Diese Thatsache veranlasste Strasburger zur Aufstellung seiner sogen. Umgehungshypothese, welche annimmt, dass sich der Transpirationsstrom in den Jamin'schen Ketten zwischen Luft und Gefässwand aufwärts bewegt. — Redner bespricht dann eingehender eigene Versuche, welche darauf abzielten, die Strasburger'sche Umgehungshypothese einer experimentellen Prüfung zu unterziehen. Die Versuche sind zwar noch nicht zum Abschluss gelangt, haben indes bereits den Beweis geliefert, dass über die Wirksamkeit der Jamin'schen Kette bisher in wesentlichen Punkten völlig unzutreffende Vorstellungen geherrscht haben, dass sie insbesondere kein unübersteigliches Hindernis bilden für die Zurückführung des Problems auf Kapillaritätserscheinungen.

(Fünfstück.)

Als nächster Redner sprach Professor Dr. Klunzinger über „Fliegenmadenkrankheit“ (Myiasis). Die Veranlassung gab die Beobachtung zweier Kröten, bei welchen sich, in beiden Fällen vom Nasenloch ausgehend, grosse Höhlungen zeigten, die zum Teil das Gesichtz zerstört hatten und von Fliegenmaden (*Lucilia bufonivora* Moniez) wimmelten. Auch beim Menschen können solche Fälle vorkommen, und erst kürzlich ist von Peiper eine Publikation über diesen Gegenstand erschienen. Indem Redner die einzelnen Fliegenarten und ihre Lebensweise bespricht, die bei den Menschen und bei den höheren Säugetieren in Betracht kommen können, giebt er zugleich ein Bild der verschiedenen Art und Weise der Infektion und des Aufenthaltsorts der Larve, z. B. bei den sog. Dasselfliegen, deren Larven unter der Haut leben, der Bremsen, deren Larven in inneren Organen leben und andere Vorkommnisse. (Eine ausführlichere Darstellung dieses Gegenstands soll später in diesen Jahresheften erscheinen.)

Kurze Mitteilungen über andere Insekten gab als weiterer Redner Prof. Dr. Vosseler, indem er ein von Komm.-Rat Schiedmayer dem Naturalienkabinet überwiesenes Stück eines Klaviers demonstrierte, welches, aus den Tropen stammend, völlig von Termiten zerfressen war, und ferner junge, eben erst ausgeschlüpfte Larven von *Mantis*, der sog. Gottesanbeterin, vorzeigte.

Aus dem Gebiet der Chemie war ein Vortrag von Prof. Dr. Hell

genommen, der über „Fittica's neue Versuche über Arsen und Phosphor" sprach. Die von dem genannten Autor angeblich erlangten Resultate, dass Phosphor sich in Arsen bei bestimmter Oxydation überführen liesse, konnte der Vortragende nicht bestätigen; er musste die grosses Aufsehen erregende Sache als Beobachtungsfehler bezeichnen.

Zum Schluss teilte Prof. Fraas noch eine ihm zugegangene Mitteilung von Lehrer Hermann in Kocherstetten mit, welchem es gelungen ist, in Schichten des Muschelkalkes, die früher als versteinerungsleer angesehen wurden, 2 petrefaktenführende Bänke zu finden. (Vergl. hierüber S. 351.)

2. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 12. April 1900.

Prof. Dr. Klunzinger sprach über „die zoologischen und anatomisch-physiologischen Kenntnisse und Anschauungen des Aristoteles". Aristoteles übte, namentlich im Mittelalter, einen bedeutenden Einfluss in den gesamten Wissenschaften aus, wie ein solcher sonst nur von den grossen Religionsstiftern ausging; er galt als unantastbare Autorität. Im Zeitalter der prüfenden Reformation trat eine Reaktion dagegen ein; im 19. Jahrhundert dagegen gelangte er als Tierkundiger zu neuer, fast überschwenglicher Anerkennung, die dann durch besondere Aristotelesforscher und -Kritiker, wie J. B. Meyer, Lewes u. a. auf das richtige Mass zurückgeführt wurde.

Von seinen zoologischen Schriften sind das Hauptwerk die „Tiergeschichten", wovon wir eine ausgezeichnete Ausgabe von Aubert und Wimmer mit deutscher Übersetzung besitzen. Die Schreibweise des Aristoteles ist einfach aber nicht so anziehend wie die des Plato, daher auch Aristoteles in den Schulen nicht gelesen zu werden pflegt. Während Plato rein deduktiv verfährt, ist die Methode von dessen Schüler Aristoteles die der Induktion; dabei ist aber sein Endziel nicht die Beobachtung an sich, sondern die Folgerung allgemeiner Naturgesetze; die Naturgeschichte soll nicht bloss eine beschreibende sein, sondern eine erklärende philosophische Wissenschaft: also das, was die heutige Naturgeschichte wieder anstrebt. Diese Gesetze findet er durch stete Vergleichung des äusseren und inneren Baues, der Verrichtungen und der Lebensweise der Tiere. So findet er, wenn auch nicht unter dem heutigen Namen, das Gesetz der Sparsamkeit, der Abhängigkeit der Organe voneinander (Korrelation), der allgemeinen Gestaltung (Symmetrie).

Pflanzen und Tiere sind beseelt und nur stufenweise verschieden; die höchste Stufe bildet der Mensch, der überlegt (abstrahiert). Die „Teile der Tiere" sind zusammengesetzte (Organe) oder einfache, nur in gleichartige Teile zerlegbare, wie Fleisch, Knochen: die heutigen „Gewebe". Sonst ist sein Standpunkt durch und durch teleologisch und dualistisch. In praxi weicht Aristoteles allerdings viel-

fach von diesen seinen Grundsätzen ab, er beobachtet und prüft nicht immer genau, verfällt manchmal in Deduktion; auch fehlen ihm die wichtigsten Prüfungsmittel, wie Mikroskop, Thermometer und physikalische und chemische Kenntnisse. So fällt er in mancherlei Irrtümer.

Merkwürdig sind seine physiologischen Anschauungen über den Menschen: das Centrum der Seelenthätigkeit ist für Aristoteles nicht das Hirn, das er, weil blut- und empfindungslos, nur für eine Art Wärmeregulator hält, sondern das Herz, das in der Körpermitte liegt. Dieses ist das Centrum der Empfindung und Bewegung, der Blutbildung und Blutbewegung. Die Bewegung geschieht in der Weise der Stränge eines mechanischen Automaten durch die Sehnen, welche sich an die Knochen ansetzen, aber schon im Herzen beginnen (Chordae tendineae) und durch sehnige Adern weiter ziehen. Die Nahrung wird im Magen und Darm gelöst, gelangt als Saft (Ichor, jetzt Lymphe genannt) durch die feinen Gekrösgefässe zum Herzen, wird dort gekocht und zu (rotem) Blut. Von da wird es in den grossen Gefässen nach der Peripherie getrieben, wo es zum Teil als Schweiss an die Oberfläche kommt, sonst aber zu Fleisch wird; dies ist zugleich das peripherische Empfindungs-, nicht aber Bewegungsorgan. Muskeln kennt er nicht. Eine rückläufige Bewegung des Bluts zum Herzen lehrte erst Harvey, der Entdecker des Blutkreislaufs. Das dreikammerige Herz, zugleich Sitz der Wärme, wird durch das kochende Blut ausgedehnt und durch Einströmen kalter Luft von der Lunge her, deren Luftröhrenäste mit den Lungengefässen in Zusammenhang sind, wieder zur Zusammenziehung gebracht. Aristoteles spricht wiederholt von der Schwierigkeit solcher Ermittelungen.

Sein wissenschaftliches Meisterstück ist seine Lehre von der Zeugung und Entwickelung, reich an Beobachtungen und Problemen, z. B. über Vererbung. Die meisten, besonders die höheren Tiere, entstehen durch Paarung, viele, selbst gewisse Fische, wie der Aal, durch Selbstzeugung, namentlich aber alle Eingeweidewürmer und das Ungeziefer aus dem Insektenreich. Ausgezeichnet hat er die Entwickelung des Hühnchens im Ei beobachtet. Dabei spricht er sich schon bestimmt für die Bildung der Teile nacheinander aus (Epigenesis), im Gegensatz zu der auseinander (Praeformatio oder Einschachtelung), welche erstere Lehre erst im 19. Jahrhundert nach hartem Kampf gegen die letztere wieder erkämpft werden musste. Merkwürdig sind die sogen. antizipierten Entdeckungen des Aristoteles: in unserer Zeit erst als neue aufgestellt, aber schon von Aristoteles angeführt oder beobachtet: so die von dem eigentümlichen Arm der männlichen Tintenfische *(Hectocotylus)*, von der Dottersackplacenta einns Haifisches, von dem kopfständigen Nahrungsdotter der Cephalopoden, der Brutpflege gewisser Fische (Seenadel, Nester der Stichlinge), der künstlichen Befruchtung der Feigen (Caprifikation) mit Hilfe eines Insekts. Gut beschreibt er die Kiefer der Seeigel, allgemein bekannt unter dem Namen der „Laterne des Aristoteles". Als Entdecker der Parthenogenesis bei Bienen kann er nur insofern angeführt werden, als er die Beobachtung von Bienenzüchtern wiedergiebt, dass

in weisellosen Stöcken Drohnen von Arbeitsbienen (Drohnenmütterchen) erzeugt werden. — Im Gegensatz zu solchen mehr oder weniger richtigen Beobachtungen stehen mehrere Bemerkungen, die ins Gebiet der Fabeln gehören, wie vom Stacheln abschiessenden Stachelschwein, Segeln des *Nautilus*, vom Knaben liebenden Delphin; solche finden sich aber fast alle in den Büchern, die aus mancherlei Gründen als apokryph zu erklären sind.

In Beziehung auf Unterscheidung der Tiere ist festzustellen, dass Atistoteles eine solche gar nicht beabsichtigte, vielmehr eine vergleichende Anatomie, Physiologie und Biologie. Die einzelnen Tiere führt er häufig bloss mit ihrem Namen an, und die Deutung, was er darunter gemeint, ist den späteren Zoologen oft recht schwierig geworden. Immerhin sucht Aristoteles stets zu gruppieren und gelangt dabei zu Resultaten, die als Grundlagen eines natürlichen Systems auch heute noch Geltung haben. So macht er den glücklichen Griff, die höheren Tiere zusammenzufassen als Bluttiere im Gegensatz zu den blutlosen, was zwar nicht ganz richtig ist, aber genau den Wirbeltieren und Wirbellosen Lamarck's entspricht. Nur fehlt ihm die formelle Ausbildung des Systems, wie es Linné gelungen ist, mit seinen Einteilungskategorien, insbesondere der festen Bestimmung von genus und species. Aristoteles unterscheidet zwar auch ein genus und eidos, aber diese Begriffe sind hier nur relative. — Der Vortragende führt an aufgestellten Tafeln das Tiersystem des Aristoteles und die einzelnen Tiere in demselben vor, und kommt zum Schluss, dass Aristoteles nicht bloss historischen Wert hat, sondern als der Gründer und Vater der heutigen Naturgeschichte zu betrachten ist. Seine bleibenden Verdienste bestehen in der Einführung der induktiven Methode, der vergleichenden und erklärenden, also philosophischen Betrachtungsweise, mit Aufstellung allgemeiner Gesetze, in dem Hereinziehen der Entwickelung, endlich im Sammeln eines grossartigen Beobachtungsmaterials und Aufstellung eines natürlichen Systems. Und so glänzt er, trotz mancher und bedeutender Irrtümer neben Cuvier, J. Müller, Darwin u. a. als Stern 1. Grösse am Himmel der biologischen Wissenschaften. (Klunzinger.)

Sitzung am 10. Mai 1900.

Prof. Dr. Kirchner (Hohenheim): „Über die Flora von Württemberg“. Das Erscheinen der neuen Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern* veranlasste den Vortragenden, einen Überblick über den jetzigen Stand der heimischen Flora zu geben. Gegenüber der 3. Auflage der Flora von Württemberg und Hohenzollern (bearbeitet von C. A. Kemmler 1882) sind in der Exkursionsflora 54 Arten neu aufgenommen, und die Zahl der Standorte ist durch zahlreiche Beobachter sehr wesentlich vermehrt worden; trotzdem ist

* Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern. Von O. Kirchner und J. Eichler. Stuttgart (Eugen Ulmer) 1900.

die floristische Durchforschung des Landes noch keineswegs als abgeschlossen anzusehen. — Entsprechend der geringen Grösse und der geographischen Lage Württembergs ist unsere Flora an Arten nicht gerade besonders reich: von den bei GARCKE (Illustr. Flora von Deutschland, 17. Aufl. 1895) aufgeführten 2612 Arten von höheren Pflanzen des Deutschen Reiches kommen bei uns, wenn man dieselbe Artenabgrenzung zu Grunde legt, rund 1600 = 61 1/4 % vor. Auch gegenüber den beiden Nachbarländern Baden und Bayern steht unsere Flora entschieden zurück. Bezüglich Bayerns ist das, wenn man seine Grösse und seinen Anteil am Hochgebirge in Betracht zieht, keineswegs auffallend, und so enthält denn die Flora von Württemberg nur 75,31 % der für Bayern angegebenen Arten (nach PRANTL, Exkursionsflora für das Königreich Bayern, 1884, zählt Bayern 1981 wildwachsende Arten, dagegen Württemberg 1492). Die Flora von Baden zeichnet sich durch die südlichen und westlichen Gegenden angehörigen Arten, welche bis in das Rheinthal vordringen, sowie durch die alpine Region der höchsten Schwarzwaldhöhen aus; sie enthält 1651 wild wachsende Arten, wogegen die in Württemberg einheimischen nur 90,4 % ausmachen. Uns fehlten 259 Arten der badischen Flora, während anderseits in Württemberg 111 Arten vorkommen, die in Baden fehlen; dies sind vornehmlich solche, die von den Alpen aus namentlich nach Oberschwaben eindringen, und solche, welche dem Jurazuge folgend unsere Alb auszeichnen. Obwohl an Artenzahl unsere Flora keinen Vergleich mit der bayrischen aushält, so weist sie doch ca. 60 Arten auf, welche der letzteren fehlen — wenn man von der bayrischen Pfalz, einem pflanzengeographisch andersartigen Gebiete, absieht.

Interessant ist die heimische Flora vornehmlich durch solche Pflanzen, welche hier ihre pflanzengeographische Grenze erreichen, und die sich aus Arten zusammensetzen, deren Verbreitungsbezirk von allen vier Himmelsgegenden her nach Württemberg hereinreicht. Am zahlreichsten darunter sind diejenigen Arten, welche hier ihre nördliche Verbreitungsgrenze haben, besonders alpine, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll; nur einige merkwürdige Vorkommnisse sollen erwähnt werden. *Asplenum fontanum* BERNH. hat bei Überkingen seinen einzigen Standort im Deutschen Reich, nachdem 2 badische Standorte verschwunden sind; die Art kommt im Schweizer Jura und den benachbarten Alpen vor, ferner in der Dauphiné und bei Belfort, strahlt nach Belgien aus und erstreckt sich durch die Schweiz und Tirol nach Obersteiermark und Kärnten. *Lasiagrostis Calamagrostis* LK., ein in ganz Südeuropa einheimisches und in die Alpen vordringendes Gras, hat seinen nördlichsten Standort bei Beuron; die nächsten Standorte sind der Schweizer Jura, das Algäu, Füssen, Partenkirchen. *Iris graminea* L., von Südosteuropa aus bis nach Oberschlesien vordringend, sonst in Spanien, Südfrankreich und Italien einheimisch, geht bis in die bayrischen Voralpen und findet sich am Prassberg bei Wangen. *Orchis Spitzelii* SAUT. kommt im Deutschen Reich nur am Nagolder Schlossberg vor; sonst in den Tiroler,

Oberösterreichischen, Salzburger und Venetianer Alpen. *Asperula taurina* L., in den Schweizer und Tiroler Alpen einheimisch, hat ihren einzigen Standort im Deutschen Reich (aber vielleicht nur verwildert) bei Mergentheim. — Die Südgrenze ihrer Verbreitung erreichen in Württemberg folgende 3 Arten: *Stellaria crassifolia* Ehrh. im Buchauer Ried und bei Wurzach, ist von Nordeuropa aus durch ganz Norddeutschland von Westfalen bis Schlesien verbreitet. *Ledum palustre* L., am Hornsee im Schwarzwald; die Art kam früher auch in der Gegend von Nürnberg vor und erstreckt sich vom Norden Europas bis nach Thüringen, Sachsen, Schlesien, weiter nach Böhmen, Österreich, Steiermark, Ungarn und Serbien. *Carex binervis* Sm. hat im Oberamt Ellwangen ihren südlichsten Standort in Mitteleuropa; sie geht von Norwegen durch Westfalen und die Rheinprovinz nach Belgien, England, Nordwest- und Westfrankreich, Nordspanien und Portugal. — Folgende Arten haben in Württemberg die Ostgrenze ihrer Verbreitung: *Ornithogalum pyrenaicum* L. im Oberamt Laupheim; es findet sich in Süd- und Westeuropa und strahlt von Lothringen und dem Elsass mit Überspringung von Baden hierher aus. *Cochlearia pyrenaica* DC. (*C. officinalis* L. *β pyrenaica* DC.), von den Pyrenäen durch Mittelfrankreich sich erstreckend, war im Deutschen Reich bisher nur aus der Gegend von Aachen bekannt, wurde aber von Prof. Fünfstück bei Isny aufgefunden. *Rosa alpestris* Rap. aus den westlichen Schweizer Voralpen und dem Kanton Glarus, kommt auch am Schwarzen Grat vor; *Lathyrus ensifolius* Gay erreicht bei Onstmettingen, seinem einzigen Standort im Deutschen Reich, seine Ostgrenze; die Pflanze zieht sich von den Pyrenäen aus durch den Schweizer Jura bis hierher. *Oenanthe peucedanifolia* Poll. wird von alter Zeit her als im Geschneid bei Weilimdorf vorkommend angegeben (neuere Bestätigung sehr erwünscht!); sie reicht von Westeuropa her bis nach Lothringen, in die bayrische Pfalz, die Rheinprovinz, nach Westfalen und Hessen, und zieht sich anderseits durch die Schweiz und Lombardei nach Kroatien und Ungarn. *Jasione perennis* Lmk. erstreckt sich von den Pyrenäen durch Frankreich in die Vogesen, die Rheinpfalz, den Schwarzwald und findet auf unserer Alb im Geislinger und Ulmer Oberamt ihre Ostgrenze. — Nach Westen überschreiten folgende 3 Arten unser Florengebiet nicht: *Lathyrus pannonicus* Gcke. mit dem einzigen Standort im Deutschen Reich bei Tübingen; ist im übrigen von Süd- und Südosteuropa bis nach Böhmen verbreitet. *Ranunculus cassubicus* L., bei Leutkirch gefunden, hat dort einen weit nach Westen vorgeschobenen Vorposten, da die Pflanze aus Russland nach Ungarn, Galizien, Schlesien und Österreich vordringt und noch bei Waging in Oberbayern vorkommt. *Linum flavum* L. erstreckt sich von Ost- und Südosteuropa aus bis Böhmen, Niederösterreich und durch Oberbayern bis Oberschwaben, wo es in den Oberämtern Ulm, Blaubeuren und Heidenheim seine Westgrenze erreicht.

Über die Lebenserscheinungen und Lebensbeziehungen der einheimischen höheren Pflanzen wurden vom Vortragenden einige Übersichten und statistische Angaben angefügt. Was die Lebensdauer

der einheimischen Arten betrifft, so ist die Mehrzahl ausdauernd, nämlich 1131 Arten = 75,8 %; 361 Arten = 24,2 % sind hapaxanth (einjährig und zweijährig). Unter den Perennen befinden sich 167 Holzpflanzen, die übrigen sind Stauden; alle Gefässkryptogamen sind Stauden, alle Gymnospermen Holzgewächse; unter den Monokotylen befinden sich 302 Stauden (= 90,42 % aller Monokotylen) und nur 32 Einjährige; die Dikotylen weisen 160 Holzpflanzen, 617 Stauden, also zusammen 777 Perenne (= 72,5 % der Dikotylen) auf, gegenüber 329 Annuellen.

Bezüglich der Blüteneinrichtungen der einheimischen Blütenpflanzen hat Vortragender eine Statistik zusammengestellt, die zum grossen Teil auf eigenen Untersuchungen beruht; bei derselben wurden einige noch zweifelhafte Fälle, um Lücken zu vermeiden, nach ihrer Wahrscheinlichkeit in die einzelnen Abteilungen eingereiht. Unter unseren 1447 einheimischen und eingebürgerten Pflanzenarten gehören 293 = 20,25 % der Stufe der Windblütler an, die sich aber auf die Hauptklassen des Systemes sehr ungleich verteilen; es sind nämlich windblütig von den Gymnospermen 100 %, von den Monokotylen 67,36 %, von den Dikotylen nur 5,5 %. Eine sonderbare kleine Gruppe bilden die Wasserblütler, deren in unserer Flora nur 4 Arten vorhanden sind (*Zannichellia, Helodea, Ceratophyllum*). Die übrigen 895 Arten sind Insektenblütler, wozu hier auch die regelmässigen Selbstbefruchter gerechnet werden. Die einfachste Anpassungsstufe, die Pollenblumen, ist mit 100 Arten = 6,95 % der Blütenpflanzen vertreten, von denen auf die Monokotylen nur 8 Arten kommen. Die andern 795 Insektenblütler enthalten in der Regel Nektar, der nur in einigen Fällen durch andere Lockmittel vertreten wird, und lassen hinsichtlich ihrer Anpassung an Insektenbesuch verschiedene Höhenstufen erkennen, nach denen man einige Blumenklassen unterscheidet. Erste Klasse A (Blumen mit ganz offen liegendem Nektar): bei uns 100 Arten = 6,91 %, worunter 9 Monokotylen. 2. Klasse A B (Blumen mit halb geborgenem Nektar): 210 Arten = 14,51 %, darunter 24 Monokotylen. 3. Klasse B (Blumen mit völliger Nektarbergung, aber noch ohne Anpassung an einen bestimmten Besucherkreis): 282 Arten = 19,49 %, darunter 2 Monokotylen. 4. Klasse B_1 (Blumengesellschaften mit völliger Bergung des Nektars): 164 Arten = 11,33 %, lauter Dikotylen. 5. Klasse Blumen, welche sich besonderen Insektenklassen angepasst haben; hierher a) Klasse H (Hymenopterenblumen, an die Bestäubung durch Bienen, Hummeln oder Wespen angepasst): 206 Arten = 14,24 %, darunter 42 Monokotylen. b) Klasse F (Falterblumen): 49 Arten = 3,39 %, darunter 13 Monokotylen. c) Klasse D (Dipterenblumen): 37 Arten = 2,55 %, wobei 12 Monokotylen. Hierzu tritt noch 1 Käferblume (*Aruncus silvester* Kost.) und die 2 *Chrysosplenium*-Arten, welche wahrscheinlich von Schnecken bestäubt werden.

Was endlich die Geschlechterverteilung bei den einheimischen Blütenpflanzen anlangt, so finden wir 146 Arten = 10,9 % mit ausschliesslich eingeschlechtigen Blüten, davon sind 45 Arten zweihäusig, 101 Arten einhäusig. Pflanzen mit Zwitterblüten zählen wir

1301, unter denen die Mehrzahl, nämlich 1052 Arten = 72,79 % aller Blütenpflanzen, nur Zwitterblüten hervorbringt. Von den letzteren sind homogam 526 Arten = 36,35 %, protandrisch 250 Arten = 17,28 %, protogynisch 200 Arten = 13,82 % und zwischen Homogamie und Dichogamie schwankend 76 Arten = 5,25 %. Hierzu treten noch 249 polygame Arten = 17.21 %, deren Zwitterblüten bei 24 Arten homogam, bei 172 Arten protandrisch, bei 16 Arten protogynisch und bei 37 Arten zwischen Homo- und Dichogamie schwankend sind. Rechnet man diese zu den rein zwitterblütigen hinzu, so erhält man für unsere Flora: Pflanzen mit homogamen Zwitterblüten 550 Arten = 38,01 % aller Blütenpflanzen, mit dichogamen Zwitterblüten 751 Arten = 51,90 %, unter den letzteren 422 protandrische Arten = 29,16 %, 216 protogynische = 14,93 %, und 113 zwischen Homo- und Dichogamie schwankende = 7,81 %.
(Kirchner.)

Prof. Dr. Vosseler berichtete über einige von ihm gemachte Beobachtungen. Ein mit unserem Bachflohkrebs (*Gammarus*) verwandter Hochseekrebs, *Phronima*, dessen Weibchen dadurch bekannt ist, dass es durchsichtige Quallen aushöhlt und in den so entstehenden Tonnen seine Jungen hütet und aufzieht, zeichnet sich weiterhin durch eine grosse Verschiedenheit der Geschlechter aus. Das Männchen, anfangs dem gleich jungen Weibchen ähnlich, macht mit der letzten Häutung eine Art Umwandlung durch und wird so sehr in allen Teilen verändert, dass man ohne die Kenntnis der Entwickelungsstadien und der sekundären äusseren Geschlechtsmerkmale unmöglich die Art erkennen kann. Im Gegensatz zu den übrigen Flohkrebsen übertrifft das Weibchen das Männchen teilweise um das 4fache an Grösse. — So gemein die in anderen Insekten schmarotzenden und deshalb nützlichen Schlupfwespen sind, so ist doch über deren Lebensweise nur sehr wenig bekannt. Redner schilderte das Larven- und Puppenstadium einer sehr grossen südlichen Art (*Anomalon*) und die seltsame Art, wie die Larve innerhalb der von ihr vernichteten Schmetterlingspuppe ihr eigenes Puppengespinst anfertigt, dabei bemerkend, dass die Larve etwa 10—15mal schwerer als die fertige Wespe ist. — Endlich wurden noch zwei Abnormitäten vorgezeigt, deren eine den äusserst seltenen Fall betrifft, dass einer der normalerweise zu sogenannten Kölbchen umgebildeten hinteren Flügel einer Art Kohlschnake zu einem vollständigen Flügel sich entwickelte; die zweite Abnormität war ein Hühnerei, um dessen Spitze eine nahezu wurstartige Verlängerung sich herumwindet.
(Vosseler.)

Mit einer Einladung an die Vereinsmitglieder, am Fronleichnamstag in der üblichen Weise vor Beginn der Sommerpause sich noch einmal und zwar mit Damen in Hohenheim zusammenzufinden, schloss der Vorsitzende die Sitzung.

Sitzung am 1. Oktober 1900.

Zunächst warf Prof. Dr. Klunzinger einen kurzen Rückblick auf die Versammlungen des vergangenen Jahres, dankte allen denen, welche zur Belebung der wissenschaftlichen Abende beigetragen hatten und erinnerte daran, dass die Einrichtung der wissenschaftlichen Abende nunmehr 16 Jahre bestehe und zu einer unentbehrlichen Quelle geistiger Anregung für die Stuttgarter Vereinsmitglieder geworden sei. In den Wahlen wurde Prof. Dr. C. Cranz zum ersten, Prof. Dr. K. Lampert zum zweiten Vorsitzenden und Prof. Dr. Vosseler zum Schriftführer gewählt.

Sodann ergriff Dr. Weinberg-Stuttgart das Wort zu einem Vortrage über „Missbildungen menschlicher Embryonen". Die Geschichte unseres Wissens von den Missbildungen geht parallel mit der Geschichte unseres Wissens von der Entwickelung der Tiere und der Menschen. Die Entstehung vieler Missbildungen ist in die früheste Zeit des Embryonallebens zu verlegen. Andere Formen entstehen erst sekundär durch Erkrankungen des Eis und seiner Häute. Ihre Häufigkeit beim Menschen wird bis zu 3 % angegeben. Häufiger treten sie beim weiblichen Geschlecht auf. Es ist gelungen, bei Tieren experimentell durch Erschütterungen, Druck, chemische Reize, Temperaturwechsel, Elektricität Missbildungen, namentlich auch Doppelmissbildungen zu erzielen.

Auch innere Ursachen, namentlich Vererbung und Rückschlag auf frühere Formen, spielen eine Rolle, so bei den überzähligen Fingern und Brüsten. Das mehrfache Vorkommen von Missbildungen bei Kindern einer Familie muss nicht notwendig auf erbliche Anlage zurückgeführt werden. Eingehend besprach Redner die Entstehung und Eigenschaften der Doppelmissbildungen und ihre Beziehung zu den eineiigen Zwillingen. Sie besitzen wie ein Teil der eineiigen Zwillinge stets nur ein Amnion und Chorion; man darf annehmen, dass mindestens 9 % der in einem Amnion liegenden Zwillingsanlagen verwachsen. Die Vererbung als Ursache der Doppelmissbildungen hält Redner für ausgeschlossen, die gegenteiligen Angaben Gustrot's über Vererbung bei Zwillingen auch von väterlicher Seite lässt sich nach seinen Untersuchungen auf einen Fehler in der Methode zurückführen. Die Lebensfähigkeit der Doppelmissbildungen ist im allgemeinen gering, doch erreichten die siamesischen Zwillinge ein Alter von 63 Jahren und hinterliessen je 9 Kinder; das Absterben erfolgt zuweilen nicht gleichzeitig. Zum Schluss demonstriert Redner eine seltene Doppelmissbildung, eine 21 Wochen alte menschliche Frucht mit 2 völlig missgebildeten Gesichtern, mit Defekt des Schädelgewölbes, offener Wirbelsäule und Mangel an Gehirn und Rückenmark. Obgleich ein gemeinsamer Hals und Rumpf vorhanden ist, lässt sich durch das Röntgenbild eine doppelte Anlage der Wirbelsäule bis zum 4. Kreuzwirbel nachweisen. (Weinberg.)

An der Besprechung nahmen ausser dem Vortragenden noch Prof. Dr. Sussdorf und Vosseler teil; sie drehte sich hauptsäch-

lich um die Frage der Vererblichkeit der Missbildungen, welche trotz vieler Einwände auf Grund der teilweise über 5 Generationen sich erstreckenden Beobachtungen von Polydaktylie in einer Familie sich kaum leugnen lässt. Gerade die Verdoppelung von Gliedern an Hand und Fuss wurde vielfach als Rückschlag aufgefasst; sie kann jedoch ganz gut vererbbar sein auch dann, wenn ihre erste Entstehung nicht auf Atavismus zurückzuführen ist.

Sodann sprach Prof. Dr. Klunzinger über den Blautopf bei Blaubeuren. Anschliessend an seinen vorjährigen Vortrag über die Farbe unserer Gewässer (s. Jahresheft 1900 p. XXXVII; vergl. unten S. 321) ging Redner von der schon 1847 durch Bunsen festgestellten Thatsache aus, dass die Eigenfarbe des Wassers im reinen Zustand, in grösseren Schichten betrachtet, blau ist. Zum experimentellen Beweis bedient man sich 2—6 m langer Röhren, deren eines Ende weiss beleuchtet ist. In einem natürlichen Gewässer sieht man allerdings gegen einen dunklen Hintergrund, die unbeleuchtete Tiefe. Die Beleuchtung geschieht hier mittels der in jedem natürlichen Wasser, ähnlich wie in der Luft, vorhandenen Stäubchen, welche je als winzige Spiegelchen wirkend, das von oben eingefallene, im Wasser blau gewordene Licht wieder nach oben zurückwerfen; ohne sie entstünde nach Tyndall eine „optische Leere“. Alle Abweichungen von „blau“ haben physikalische und chemische Ursachen, über deren Einfluss die Gelehrten nicht übereinstimmen. Auch farbige Organismen können zu Abänderungen führen. Unerklärt ist, dass destilliertes Wasser nach kurzer Zeit grünlich wird. Um stets blaues Wasser zur Hand zu haben, liess sich der Vortragende solches vom Blaukopf kommen. Dasselbe behält noch nach Monaten seine Farbe in der Versuchsröhre, aber nicht eine tiefblaue, sondern stets zu einem Stich ins Grünliche neigende, der No. 4 der Forel'schen Farbenskala entsprechende. Ein Teil der Untersuchungen wurde am 14.—15. August d. J. am Blautopf selbst vorgenommen und dabei gleichzeitig Aufschluss über sonstige Verhältnisse gesucht. Sowohl bei Besichtigung des Blautopfs vom Boot aus, als auch bei Füllung der Röhre blieb es bei No. 4 der Farbenskala: der mittleren Farbe des Genfer Sees (nach Forel), während der Gardasee viel tiefer blau ist (nach Garbini).

Die bakteriologische Untersuchung ergab äusserste Unreinheit, Tausende von Keimen auf ein Kubikcentimeter. Das Blautopfwasser ist als Trinkwasser unbrauchbar; es ist eben ein offenes Wasser, in das alle möglichen Verunreinigungen hinein geraten. Trotzdem ist es blau und klar, die Sichttiefe einer versenkten weissen Scheibe beträgt 10 m, wie durchschnittlich im Genfer See, die Temperatur jahraus jahrein 10° C., daher der Topf im Winter nie gefriert. Nach einer Untersuchung des Blauflusswassers durch Dr. Wacker ist der Kalkgehalt nicht besonders gross. Gewöhnlich ist der Topf ruhig, nach Regen aber „kocht er“ und wird trübe; es bilden sich dann Strudel. Ausserordentlich üppig ist die Flora. Oben am Rande des Trichters bildet das Wassermerk *(Berula angustifolia)* ein dichtes Buschwerk. Von anderen Phanerogamen kommen 2 Laichkrautarten und ein Wasserranunkel vor. Tiefer

gehen das Quellmoos, Armleuchtergewächse und Fadenalgen *(Cladophora)*. Auffallend arm ist die Fauna. Sie beschränkt sich auf Ufertiere; von Schwimm- und Schwebewesen finden sich nur Wassermilben, keine niederen Kruster, ferner vom Ufer losgerissene junge Wasserschnecken (Limmaeen) und Fliegenlarven. Forellen kommen eigentümlicherweise nicht fort.

Zur Topographie des Blautopfes konnte der Vortragende eine nicht veröffentlichte, von Prof. Dr. Hammer ihm überlassene geodätische Aufnahme von Prof. Dr. Schoder aus dem Jahre 1875 vorzeigen. Die Tiefenmessung ergab 20 m. Der Blautopf ist ein sogen. Quellentopf, der die Niederschläge auf der Alb aus weiter Ferne sammelt; weitere ähnliche finden sich, besonders am südlichen Albrand, eine ganze Anzahl; von 7—8 aufgezählten befinden sich 3—4 in der nächsten Umgebung von Blaubeuren, sie sind, wenn sie nur die nötige Tiefe besitzen, ebenfalls blau. Berühmt durch ihre blaue Farbe sind einige Alpenseen, wie der Achen-, Genfer- und Gardasee, noch blauer ist das Meer, besonders im Süden. Durch eigentümliche blaue Reflexe zeichnen sich einige Grotten am Meere aus, wie die berühmte von Capri und die weniger bekannte von Busi in Dalmatien. Der Blautopf ist also kein blaues Wunder, sondern nur ein weiterer Beweis, dass das reine Wasser blau ist. Manches bleibt auch hier weiterer Forschung übrig.

(Klunzinger.)

Auch an diesen Vortrag schloss sich eine lebhafte Diskussion, aus welcher der Hinweis des Herrn Oberinspektors Regelmann auf die Abhängigkeit der Bodenseefarbe von der Witterung, der Jahres- und Tageszeit, sowie von den Himmelsreflexen hervorgehoben sei.

Im Anschluss an die letzte Bemerkung des Vortragenden, dass das reine Wasser blau sei, weist Vosseler darauf hin, dass nach den vorhergehenden Ausführungen der Blautopf nichts weniger als rein sei und dass es daher kaum als Beweis für diesen Satz gelten kann.

Sitzung am 8. November 1900.

Prof. Dr. Kirchner-Hohenheim sprach über „die Befruchtung bei den Blütenpflanzen nach den neuesten Untersuchungen“. Das Problem der Befruchtung hat in den letzten Jahrzehnten durch Zoologen und Botaniker die eifrigste Bearbeitung gefunden. Die Untersuchungen über diese Vorgänge bei den Blütenpflanzen schienen durch Strasburger, Guignard und viele andere zu einem gewissen Abschluss gelangt, aber die 3 letzten Jahre brachten ganz überraschende Entdeckungen, von denen Redner die interessantesten schildern und in ihrer allgemeinen Bedeutung darstellen will. Nach dem bisherigen Standpunkt enthielt die Samenanlage der Angiospermen einen Embryosack, ursprünglich eine grosse Zelle mit Zellkern. Durch drei Teilungsschritte entstanden aus diesem 8, je 4 im oberen (Mikropyle-)Ende und im unteren (Chalaza-)Ende des Embryosackes. Um je 3 dieser Kerne bilden sich Zellen: oben eine Eizelle und zwei

Synergiden, unten 3 Antipoden; in den oberen 4 Kernen ist eine Reduktion der Chromosomenzahl auf die Hälfte der in den vegetativen Zellen vorhandenen eingetreten. Die beiden übrigen Kerne bewegen sich vor oder nach der Befruchtung gegeneinander und vereinigen sich zu dem sekundären Embryosackkern. Das Pollenkorn enthält zwei Kerne, deren Chromosomenzahl bei der letzten Teilung der Pollenmutterzellen ebenfalls auf die Hälfte reduziert worden ist; einer ist rundlich und undeutlich umgrenzt, der andere (generative) spindelförmig. Bei der Keimung des Pollenkornes auf der Blütennarbe treten in der Regel beide Kerne in den Pollenschlauch ein; der kuglige geht früher oder später zu Grunde, der andere teilt sich in 2 von wenig Protoplasma umgebene langgezogene Tochterkerne. Diese, ihrem weiteren Verhalten nach männliche Zellen, werden in der fortwachsenden Spitze des Pollenschlauches mittransportiert. In der Mikropyle angelangt, wächst derselbe auf die Spitze des Embryosackes zu, wo die 3 Zellen des Eiapparates liegen, und schmiegt sich seitlich an die Eizelle, während die Synergiden beginnen, desorganisiert zu werden. Die Spitze öffnet sich und eine der beiden männlichen Zellen tritt rasch in die Eizelle über, wo sich ihr Kern an den Eikern legt und mit ihm verschmilzt, um so den mit der nunmehr wieder mit der normalen Chromosomenzahl versehenen Keimkern zu bilden. Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich der Embryo. — Der sekundäre Kern des Embryosackes teilt sich nach der Befruchtung der Eizelle in schneller Folge und bildet den Anfang zum Endospermgewebe, während die Antipoden, wie früher schon die Synergiden, desorganisiert werden. Aus den Integumenten bildet sich die Samenschale, aus der Samenanlage ein Same, aus dem Fruchtknoten die Frucht.

Diese Vorgänge scheinen grundverschieden von der Befruchtungsweise bei den höheren Kryptogamen (Archegoniatae), nämlich den Moosen und Gefässkryptogamen; denn hier befindet sich die Eizelle in einem Archegonium als dessen Hauptbestandteil (Centralzelle, Kanalzellen, Hals, Bauch). Die männliche Zelle hat die Form eines Spermatozoids und entsteht in einem Antheridium, begiebt sich, durch das Wasser schwimmend, zur Eizelle und verschmilzt mit ihr; ein Pollenschlauch fehlt. Sie stehen also als Zoidiogamen den Siphonogamen gegenüber, bei denen die Befruchtung durch einen Pollenschlauch erfolgt.

Diese Kluft wird aber überbrückt, wenn wir die Befruchtung der niedersten Blütenpflanzen zum Vergleich heranziehen.

Im Kern der Samenanlage der Gymnospermen liegt ein Embryosack, in dessen ihn ganz ausfüllendem Gewebe mehrere weibliche Apparate sich ausbilden, deren Bau komplizierter ist, als der der Eizelle der Angiospermen: Es sind Archegonien mit verkümmerter Wand, aber noch aus Centralzelle, Kanalzelle und einem rudimentären Hals bestehend. Das Pollenkorn enthält nicht nur 2 Kerne, sondern sein Inhalt sondert sich in 2, 3 oder mehr Zellen, von denen die grösste nach der Bestäubung zum Pollenschlauch auswächst, während eine von den übrigen den 2 männlichen Zellen durch eine Teilung den Ursprung

giebt. Diese beiderlei Geschlechtsorgane, die auf der einen Seite denen der Angiospermen sehr nahe stehen, zeigen anderseits deutliche Analogien zu den Geschlechtsorganen der Gefässkryptogamen mit zweierlei Sporen (Heterosporeae: Wasserfarne und Selaginellen). Wie bei allen Archegoniaten bildet sich hier aus der keimenden Spore ein Vorkeim, auf dem die Geschlechtsorgane, Archegonien und Antheridien, erscheinen. Beiderlei Vorkeime sind bei den Heterosporeen sehr schwach entwickelt, treten teilweise sogar ins Innere der Spore zurück. Auf dem Vorkeim der Makrosporen erscheinen die Archegonien, auf dem der Mikrosporen die Antheridien. Im Vergleich mit den Gymnospermen haben wir also Archegon dem Archegon (Eizelle), das Endosperm dem weiblichen Vorkeim, den Embryosack der Makrospore, ferner die generative Zelle dem Antheridium, den Inhalt des Pollenkorns nebst Schlauch dem männlichen Vorkeim, und endlich das Pollenkorn der Mikrospore gleichzusetzen. Somit muss auch die dem Pollenschlauch zur Befruchtung entschlüpfende Spermazelle mit einem Spermatozoid verglichen werden.

Diese Vermutung wurde durch neue Untersuchungen an verschiedenen Gymnospermen *(Cycas, Zamia, Ginkgo)* in der glänzendsten Weise bestätigt, die zuerst von den beiden japanischen Botanikern Ikeno und Hirase, etwas später von Webber in Nordamerika angestellt wurden. Hier bildet sich an der Spitze des Kernes der Samenanlage innerhalb der Mikropyle eine Höhlung („Pollenkammer") aus, auf deren Grund sich unmittelbar die Archegonien befinden. Die dreizelligen Pollenkörner werden in die Pollenkammer eingesaugt und keimen dort. Ihre Schläuche dringen in das seitliche Gewebe der Pollenkammer ein, das entgegengesetzte Ende aber hängt gegen die Archegonien herab. Diese Schläuche sind aus der grossen Zelle des Pollenkornes hervorgegangen, deren Kern lange im hinteren Schlauchende verweilt und erst später nach vorn wandert, wo die zwei kleinen sich abrundenden Zellen liegen. Von diesen geht später die vordere ebenso wie der Kern des Pollenschlauchs zu Grunde, die andere ist die generative; sie vergrössert sich, nachdem ihr Kern sich geteilt hat und einer der beiden Teilkerne ausgestossen worden ist und wird zum Antheridium. Dieses teilt sich abermals und zerfällt dabei in zwei Spermatozoiden, welche an einer spiralig verlaufenden Furche zahlreiche Cilien tragen. Nun öffnet sich das Vorderende des Pollenschlauches, die Spermatozoiden gelangen in das die Pollenkammer ausfüllende Wasser, schwimmen darin umher und dringen in ein Archegonium ein. (Die Spermatozoiden von *Zamia* sind auffallend gross; sie messen $^1/_4$—$^1/_3$ mm im Durchmesser, während die von *Cycas* und *Gingko* kleiner sind.) — Damit ist die Gleichbedeutung der generativen Zelle mit dem Antheridium erwiesen, der Unterschied von Siphonogamen und Zoidiogamen nicht mehr haltbar.

Aber auch bei den Angiospermen (*Fritillaria, Lilium*-Arten) ergaben neue unabhängig voneinander angestellte Untersuchungen von Guignard und Nawaschin über die Befruchtungsvorgänge höchst interessante, teilweise überraschende Ergebnisse. Die Struktur des Embryosackes ist die gewöhnliche, die beiden freien Kerne (Polkerne)

verschmelzen meist erst nach der Befruchtung. Nach Eintreffen des Pollenschlauches am Eiapparat öffnet er sich und entlässt beide generative Zellen, deren langgezogene Kerne aus der spärlichen Plasmaumkleidung schlüpfen; der eine etwas kleinere dringt in die Eizelle und legt sich an deren Kern an, der andere grössere aber dringt schnell zum oberen Polkern, dem Schwesterkern des Eikerns, schmiegt sich ihm an und verschmilzt mit ihm, während zugleich der untere Polkern heraufrückt und ebenfalls mit den beiden anderen verschmilzt. Rasch erfolgen Teilungen. Dieser merkwürdige Vorgang wurde als doppelte Befruchtung bezeichnet und Guignard benennt die zwei männlichen Kerne, deren gewundenes Aussehen an das mancher Spermatozoiden bei Kryptogamen erinnert, geradezu Spermatozoiden, obgleich sie keinen Protoplasma-Mantel und keine Bewegungsorgane besitzen. Die überraschende „Befruchtung" des Embryosackkerns neben dem Eikern war man anfänglich geneigt für etwas Abnormes zu halten, allein ganz vor kurzem gelang es Nawaschin, dieselben Vorgänge für Ranunculaceen, Kompositen und Orchideen, Strasburger für *Monotropa* nachzuweisen, so dass man wohl an ihrer Allgemeinheit nicht mehr zweifeln kann. Eine echte Befruchtung ist allerdings die Verschmelzung des einen generativen Kerns mit den 2 Polkernen nicht, weil es sich um 3 Kerne handelt, das Produkt kein neuer Keim ist und endlich die beiden zum Embryosackkern miteinander vereinigten Polkerne in ihrer Chromosomenzahl mit dem Spermakern nicht übereinstimmen. Es scheint sich vielmehr nur um eine Kräftigung des Embryosackkerns durch Zufuhr von thätiger Kernsubstanz zu handeln. Eine überraschende Erklärung haben durch diese Entdeckung die eigentümlichen Fälle der sog. Xenien gefunden. Bei Bastardbefruchtung erstreckt sich der Einfluss des Pollens nicht nur auf den Embryo, sondern auch auf das Endosperm, z. B. bei Mais (Correns, de Vries, Webber). Damit ist ein neuer Beweis dafür gewonnen, dass der Kern der Träger der erblichen Eigenschaften sei. (Vosseler.)

In der an den interessanten Vortrag sich anschliessenden Besprechung macht Prof. Dr. Häcker darauf aufmerksam, dass es bei der Vereinigung der grossen generativen Zelle mit der oberen Polzelle um eine Art rudimentärer Befruchtung sich handele. Oberforstrat Graner bringt einen bei einigen Amentaceen beobachteten eigenartigen Befruchtungsvorgang (Chalazogamie) zur Sprache und weist sodann darauf hin, dass die aus den Forschungen der Botanik sich ergebenden Schlüsse auf einen entwickelungsgeschichtlichen Zusammenhang zwischen den einzelnen Abteilungen des Pflanzenreichs, eine Stütze auch in geologischen Erscheinungen finden. In der Steinkohlenformation begegnen uns noch baumartige Farne und andere Pteridophyten, also Kryptogamen. Es folgen die Koniferen im Buntsandstein *(Voltzia)* und in der den Übergang vom Jura zur Kreide bildenden Wealdenformation. Dagegen halten die dikotylen Laubhölzer erst in der oberen Kreide ihren Einzug, um ihre hauptsächlichste Entwickelung im nachfolgenden Tertiär zu erlangen. Also auch hier ein Aufsteigen von niederen zu höheren Formen.

Dr. E. Schütze legte die dem kgl. Naturalienkabinet vom Verein für Handelsgeographie überwiesenen Kupfererze aus dem Otavi-Distrikt (deutsch Süd-West-Afrika) vor. Nach einem im Windhoeker Anzeiger veröffentlichten Berichte darüber scheint es sich um sehr mächtige Erzgänge zu handeln, denn zur Voruntersuchung sind allein 50 000 Pfd. St. ausgesetzt. Die englische South West Company, die mit der deutschen Reichsregierung einen Vertrag abgeschlossen hat, wird den Abbau der Lagerstätten vornehmen.

Prof. Dr. E. Fraas zeigte Abbildungen von dem ersten, einigermassen vollständigen, in Württemberg gefundenen Schädel eines Mammut, der sich ebenfalls im kgl. Naturalienkabinet befindet.

Ausserordentliche Sitzung am 4. Dezember 1900.

Im Physiksaal der Friedrich-Eugens-Realschule zu Stuttgart zeigte Prof. Dr. C. Cranz die Nernst'sche Glühlampe vor und besprach dieselbe mit erläuternden Experimenten. Nernst wurde auf seine Erfindung durch die Betrachtung des Auer'schen Gasglühlichts geführt. Während bei dem Auerlicht ein Gemisch von seltenen Erden, von Oxyden der Erdmetalle und Erdalkalimetalle durch den chemischen Prozess der Leuchtgasverbrennung im Glühen erhalten wird, geschieht dies bei der Nernst-Lampe mit einem Stäbchen, das aus ähnlichem Stoff, vor allem aus Yttrium- und Zirkoniumoxyd besteht, durch die Wirkung des elektrischen Stroms (ein Gedanke, der übrigens schon vor 23 Jahren in einer Lampe von Jablochkoff auftauchte, die niemals zur praktischen Verwendung gelangt ist). Dass bei solchen Oxyden das Verhältnis zwischen Lichtausstrahlung und Wärmeausstrahlung ein günstigeres ist als bei unseren gewöhnlichen (Kohlenlicht-)Lampen, auch grösser sein muss als bei Anwendung von metallischen Glühstäbchen, wurde des näheren gezeigt. Solche Oxyd-Gemische sind aber im kalten Zustand Isolatoren, erst bei hohen Temperaturen gute Leiter; sie verhalten sich wie Elektrolyte, wie Leiter 2. Klasse, auch in der Hinsicht, dass sie den Strom nur insofern leiten, als sie sich beim Stromdurchgang zersetzen. Der letztere Umstand veranlasste Nernst, anfangs Wechselströme zu verwenden; es zeigte sich aber bald, dass auch Gleichstrom verwendet werden kann; es scheint die umgebende Luft hierbei depolarisierend zu wirken. Der erstere Umstand macht ein Vorwärmen des Glühstäbchens, ein Anzünden desselben notwendig. Dann fliesst beim allmählichen Erwärmen ein schwacher elektrischer Strom durch dasselbe; dieser erwärmt seinerseits noch mehr, bis schliesslich das Maximum der Leitungsfähigkeit erreicht ist und durch den Strom selbst das Stäbchen im Glühen erhalten wird. Dieses Anzünden kann entweder von Hand erfolgen oder automatisch durch die Wirkung des Stroms selbst vor sich gehen, wobei natürlich die Heizvorrichtung selbstthätig wieder ausgeschaltet werden muss, wenn das Stäbchen erglüht; einige der hierzu verwendeten Vorrichtungen, besonders auch die neuerdings angewandte, wurden mittels Skizzen erläutert. Zu den Experi-

menten übergehend, schaltete der Vortragende zunächst ein Glühstäbchen in denselben Stromkreis mit zwei Galvanometern und einer gewöhnlichen Glühlampe; der Halter mit dem Glühstäbchen war hierbei gleichzeitig direkt und im vergrösserten Bild auf dem Projektionsschirm sichtbar; im kalten Zustand des Stäbchens war der Strom äusserst schwach, eine Wirkung nicht wahrzunehmen; dagegen nach kurzem Durchglühen mit einem Brenner zeigten die Galvanometer starke Ausschläge, die Glühlampe glühte auf; das Stäbchen war leitend geworden und blieb glühend. Dies ist gewissermassen die Nernstlampe im Anfangsstadium ihrer Entwickelung. Sodann wurden drei fertige Nernstlampen vorgezeigt, wie sie jetzt von der allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin fabriziert werden und in zuvorkommenster Weise für den Vortrag zur Verfügung gestellt worden waren. Die äussere Form ist die der gewöhnlichen elektrischen Glühlampen; sie werden zunächst 25-, 50- und 100kerzig gefertigt; die vorgezeigten waren 25-kerzige für 220 Volt Spannung. Der Glühfaden lässt sich entweder mit einem Streichholz vorwärmen oder automatisch durch den Strom. Dieses selbstthätige Anzünden wurde gleichzeitig im Projektionsbild und direkt gezeigt; auch die auseinander genommene Lampe wurde projiziert und erläutert. Das weisse Licht der Nernstlampe konnte der Farbe nach verglichen werden mit 7 anderen verschiedenen Beleuchtungsmitteln, die gleichzeitig im Saale Licht spendeten: einer Stearinkerze, einer offenen Gasflamme, einem Argandbrenner, einer Auerlampe, einem Geisslerlicht, einer gewöhnlichen elektrischen Glühlampe und einer Bogenlampe. Endlich wurde mittelst Stromstärke- und Spannungsmessung an einer Nernstlampe und einer ebenfalls 25kerzigen gewöhnlichen Glühlampe nachgewiesen, dass die erstere ungefähr halb so viel Betriebskosten erfordert als die letztere (nämlich $1^1/_2$—$^3/_4$ Watt elektrische Energie pro 1 Normalkerze). Die Nachteile, die der Lampe in ihrer jetzigen Konstruktion gegenüber der gewöhnlichen Glühlampe noch anhaften, bestehen in folgendem: die Festigkeit des Glühstäbchens ist eine geringe und wird notwendig durch Stromzersetzung immer geringer (Die Lebensdauer einer Lampe wird zu 300 Brennstunden angegeben, wobei aber ohne Zweifel äussere Erschütterungen und häufiges Auslöschen und Wiederanzünden ausgeschlossen sein wird.); ferner vergeht immerhin eine Zeit von 4—8 Sekunden vom Stromschluss ab bis zum Aufleuchten; endlich werden, wenigstens vorerst, die Anschaffungskosten höher sein, als die der gewöhnlichen elektrischen Glühlampe. (Cranz.)

Sitzung am 13. Dezember 1900.

Prof. Dr. E. Fraas sprach über „das geologische Problem im Ries". Der Vortrag war durch zahlreiche Profile und Belegstücke aus dem K. Naturalienkabinet erläutert. Das Ries, auf der Grenze zwischen Württemberg und Bayern gelegen, bekannt vor allem durch den blutigen Entscheidungskampf zwischen den Schweden und der kaiserlichen Liga, bildet eine Ebene von rund 25 km Durchmesser,

welche am Rand des schwäbisch-fränkischen Jura gleichsam in diesen eingesenkt ist. Kommen wir von der Alb her gegen das Ries, so fallen uns zunächst schon in weiter Entfernung vom Riesrande die Zerstörungen des oberen spröden Massenkalks (weiss Jura δ und ε) auf, welche in einer als „Gries" bezeichneten vollständigen Zertrümmerung und Vermalmung bestehen. Zwar nur spärlich, aber doch überaus charakteristisch finden sich auf der Hochfläche der Alb noch Spuren fremdartiger Gesteine, deren Heimat zweifellos in dem 250 m tiefer liegenden Ries zu suchen ist. Bei Kössingen z. B. stecken in den Taschen und Spalten des Grieses Reste von Keuper, Granit und braunem Jura, Gesteine, die tief unter dem weissen Jura liegen und nur durch weiten Transport auf die Hochfläche der Alb gekommen sein können. Nähern wir uns noch weiter dem Ries, so nehmen diese fremden transportierten Massen bedeutende Mächtigkeiten an; sie liegen nun in Gestalt grosser Decken oder klippenartiger Berge auf dem normal gelagerten Jura der Alb auf. Kein Zweifel, dass diese Klippen, Schollen und letzten versprengten Überreste einer einheitlichen Ursache ihre Entstehung verdanken, nämlich einem Transport von dem Ries herauf auf die Alb. An dem Riesrand selbst empfängt uns ein geradezu verwirrendes Durcheinander in der Lagerung der Formationen. Jegliche regelmässige Anordnung scheint hier zu fehlen, gleich als ob das Gebirge in Stücke zerrissen und durcheinander gerüttelt worden wäre. Am meisten fallen hier die Urgebirgsgesteine von granitischem Charakter und die vulkanischen Tuffe mit ihren prächtigen Auswurfsbomben auf. Redner bezeichnet diese Randzone, welche vom eigentlichen Ries durch einen Jurawall getrennt ist, als Vorries und macht darauf aufmerksam, dass im Süden des Rieses noch eine sog. zweite Vorrieszone sich befindet. Das eigentliche centrale Ries, das sich heute als eine ausgeebnete Einsenkung von 25 km Durchmesser darstellt, besteht, so weit uns bekannt, aus granitischem Grundgebirge, das von zahlreichen Tuffgängen durchsetzt ist, auf dem vielleicht auch noch einzelne Reste der früheren Keuperjuradecke liegen mögen. Dieses Grundgebirge wird aber überdeckt von tertiären Ablagerungen, die bald in der Form von Sprudelkalken (ein Produkt heisser kohlensäurehaltiger Quellen), bald in der Form von Braunkohle führenden Seebildungen auftreten. Über das Ganze ausgebreitet lagert noch eine mächtige Decke von diluvialem Löss, Sand und Lehm, dem das Ries seine Fruchtbarkeit verdankt.

Bei dem Versuch einer Erklärung der geschilderten Lagerungsverhältnisse fasst Redner zunächst das granitische Grundgebirge ins Auge, das er als den letzten Überrest eines früher mächtigen Gebirgszuges, der sich vom südlichen Schwarzwald bis zum Bayrischen Wald erstreckte, und das von Gümbel als vindelicisches Gebirge bezeichnet wurde, auffasst. An diesem Gebirge keilen die Schichten des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers sich aus und auch das Liasmeer hatte dort sein südliches Ufer, wie aus der sandigen Beschaffenheit der dortigen Liasgesteine hervorgeht. Erst in den späteren Jurazeiten erfolgte eine vollständige Bedeckung mit den bekannten Sedi-

menten des braunen und weissen Jura. Nun liegt aber hier im Ries der Granit im Niveau des unteren weissen Jura der schwäbischen Alb, so dass eine Hebung des Grundgebirges um ungefähr 300 m angenommen werden muss. Für diese Bewegung müssen wir vulkanische Kräfte in Anspruch nehmen, aber nicht bloss solche, wie sie jene verschwindend kleinen Eruptionskanäle hervorgebracht haben, die wir heute noch als Tuffgänge beobachten, sondern ungeheuer grosse, aus der Tiefe aufdringende Magmamassen, welche jedoch die Oberfläche nicht erreichten, sondern in der Tiefe des Grundgebirges stecken blieben, sich zwischen das Gestein eindrängten und so den Charakter eines sog. Lakkolithen annahmen. Durch diese Intrusivmassen wurde der gewaltige Cylinder von 25 km Durchmesser, der heute das Ries darstellt, gehoben, wobei natürlich eine Zerstörung und Zersplitterung des Gesteins, vor allem der auf dem Granit damals noch lagernden Juraformation vor sich ging. In ungeheuren Massen glitt diese zerstörte Decke von dem gehobenen Teil herab und überschüttete weithin die umgebende Alb, an welcher die Schuttmassen teilweise noch weithin hinaufgeschoben wurden. Der Druck dieser Schuttmassen war es auch, welcher den spröden Weiss-Jurakalk des Untergrunds zerpresste und vergrieste. Aus der Auflagerung der Schuttmassen aber lässt sich erkennen, dass vor der Bildung des Rieses schon ein grosser Teil der Alb stellenweise bis auf den Lias abgewaschen war. Auf die Phase der Hebung folgte nun eine lang andauernde Periode der Senkung, wohl infolge der allmählichen Erstarrung der Lakkolithen; ein grosser Teil des zertrümmerten Gebirgs wurde durch die Tagwasser abgeführt. Gleichsam als Nachwehen der vulkanischen Thätigkeit traten warme, kohlensäurehaltige Quellen auf, während die niederen Teile des Senkungsgebiets sich in Moore und Sümpfe verwandelten. Gleichzeitig mit der Einsenkung des centralen Teils kam es an den Rändern zu erneuter eruptiver Thätigkeit und dort in den Vorrieszonen wiederholten sich nun dieselben Erscheinungen von Hebung und Senkung unter gewaltiger Zertrümmerung des Gebirgs und vulkanischen Explosionen, wie wir sie vorher im Riese selbst kennen gelernt haben. Die aus dem Ries dorthin abgewälzten Schuttmassen wurden dadurch aufs neue bewegt und weiter befördert. So erklärt sich auch der Unterschied zwischen den älteren vulkanischen Tuffen im Ries und denen der Vorrieszonen; erstere sind hauptsächlich Produkte von Gasexplosionen und am meisten denen der Uracher Alb vergleichbar, die letzteren dagegen wurden unter grosser Wärmeentwickelung zugleich mit geschmolzenen Lavamassen ausgeworfen. Im Laufe der späteren geologischen Perioden wurde allmählich durch die abwaschende Thätigkeit des Wassers und wohl auch unter Einwirkung glacialer Erscheinungen das Bild geschaffen, das uns heute die dortige Gegend darbietet. Von den gewaltigen Schuttmassen am Rand des Rieses blieben nur noch die letzten kleinen Spuren gleichsam als Zeugen ihrer einstigen grossen Verbreitung übrig und die vulkanischen Berge wurden ebenso wie die aufgeworfenen Urgebirgsmassen eingeebnet, so dass es des geschärften Auges eines Geologen bedarf, um sich aus den dürftigen, oft kaum erkennbaren Überresten

rechnet werden darf und die Ermittelung einer chemischen Formel noch zu keinem befriedigenden Resultat geführt hat. Keine dieser Analysen ergiebt unmittelbar einfache Atomverhältnisse, und auch die bei den Feldspäten mit so grossem Erfolg angewandte Mischungshypothese hat hier noch kein vollbefriedigendes Resultat ergeben, obgleich dahingehende Versuche mehrfach gemacht worden sind. Alsdann zeigte der Redner, auf welchem Wege es einstmals möglich sein werde, das Problem zu lösen. Viele gut analysierte Turmaline sind auf ihre physikalischen Eigenschaften und besonders auf ihr optisches Verhalten zu untersuchen, was bereits in 18 Fällen geschehen ist, worauf dann bei zahlreichen andern, in ihrer Zusammensetzung noch unbekannten Arten die gleichen Bestimmungen auszuführen sind. Gleiche Eigenschaft, also z. B. gleiche Lichtbrechung, findet sich nur bei Turmalinen gleicher Zusammensetzung, abweichendes Verhalten lässt einen Turmalin eigentümlicher Zusammensetzung vermuten, so dass dessen Analyse vielleicht zur Aufdeckung des Mischungsgesetzes beitragen kann. Dieser Arbeitsplan erleichtert das Auffinden eigentümlicher Turmaline, weil die optische Bestimmung sich in etwa einer Stunde ausführen lässt, während eine gute Analyse etwa 2 Wochen in Anspruch nimmt. Einige solcher extremen Glieder sind bereits aufgefunden worden, wie z. B. ein tiefschwarzer Turmalin von Andreasberg am Harz, eine bräunliche Art von Dobrowa in Kärnten und eine tief grün gefärbte aus Brasilien, andere sollen noch bei Fortsetzung der Untersuchung gefunden werden. Zum Schluss demonstrierte der Vortragende einen neuen Schleifapparat, mit dem die zu den optischen Untersuchungen erforderlichen Präparate hergestellt werden. (Wülfing.)

In der Besprechung weist Prof. Dr. Sauer auf einen sehr gemischten Waldheimer Turmalin von stark pyroelektrischen Eigenschaften hin.

Prof. Dr. A. Schmidt (Realgymnasium und meteorologische Centralstation) erklärte sodann ein von ihm konstruiertes Seismometer, das derzeit in der Nähe Stuttgarts an ruhigem Orte aufgestellt war und demnächst in das geodynamische Institut der Universität Strassburg überführt wurde. Der Apparat soll eine Ergänzung des als empfindlichster Erdbebenmesser verwendeten Horizontalpendels (erfunden von dem württembergischen katholischen Theologen Henzler ums Jahr 1820) bilden. Seine eigentümliche Konstruktion erinnert an das Bifilarmagnetometer von Gauss; es ist ein an 3 Fäden und ausserdem einer feinen Spiralfeder aufgehängtes Gewicht mit Spiegel. Die Aufhängung wird verdreht und dadurch die Feder gespannt, so dass der Spiegel bei den leisesten Auf- und Abwärtsbewegungen des Bodens drehende Schwankungen um eine vertikale Achse ausführt, die Tag und Nacht fortlaufend photographisch aufgezeichnet werden. Der Vortragende legte eine Anzahl Proben der gewonnenen Photogramme vor aus den ersten Tagen dieses Jahres, die den Beweis liefern, dass in diesen Tagen die Erdoberfläche auch an dem ruhigen Aufstellungsorte des „Trifilargravimeters“ (so heisst der Apparat) mehr in Bewegung als in Ruhe war. Das Wunderbare an diesen Bewegungen ist der

konservative Charakter, den sie aufweisen, der oft stundenlang sich gleichbleibt, wie einfache, sich lange fortsetzende Melodien der Bodenschwingungen. Die Erdoberfläche ist dem bald ruhenden, bald durch feine Kräuselungen, bald durch grössere rhythmische Wogen bewegten Meeresspiegel vergleichbar, nur ist die Wellenhöhe (schätzungsweise $^1/_2$—1 cm) kleiner, die Schwingungszeit länger, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen sehr viel grösser. Die Erdbebenkurve vom 9.—10. Januar zeigt nachts $3^1/_2$ Uhr eine kurzdauernde Störung, die mit einer Meldung aus Prag und Dresden über einen um 4 Uhr dort beobachteten Erdstoss auffallend übereinstimmt. (Schmidt.)

Anknüpfend an die Bemerkung über die Regelmässigkeit der Erdbewegung, zieht Prof. Dr. Lampert einen Vergleich mit den Seiches. Prof. Wülfing bemerkt, dass der vom Redner angegebene Betrag der Schwankungen ($^1/_2$—1 cm) sehr gross sei, wenn man bedenke, dass er bei den grössten Erdbeben nur wenige Millimeter betrage. Demgegenüber führt Schmidt an, dass das Erdbeben in Caracas in Göttingen noch einen Ausschlag von 2—3 mm gegeben habe, und dass die täglichen Schwankungen in Strassburg 30 cm betragen. Auch Prof. Sauer ist der Ansicht, dass Erdbeben bedeutende Ausschläge geben, während Wülfing die Heftigkeit der Bewegungen als massgebend ansieht. Zum Schluss erinnert Sauer noch an die hüpfenden Erdbeben in Japan, die in Gebieten auftreten, wo auf festem Gebirge lockerer Boden liegt.

Sitzung am 14. Februar 1901.

Prof. Dr. Sussdorf, Direktor der Kgl. tierärztlichen Hochschule, sprach über „das Längenwachstum des Darmkanals in Anpassung an die räumlichen Verhältnisse der Bauchhöhle und die Ernährung“, ein Thema, das nach den Ausführungen des Redners wohl eine in erster Linie den Fachmann berührende anatomische Specialfrage bildet, der man aber auch eine allgemein interessante Seite abgewinnen kann. Das darin wiedergegebene Untersuchungsresultat verbreitet sich nicht bloss über die seither unrichtige Deutung der einzelnen Abschnitte des Dickdarmes der langdarmigen Tiere im Vergleich zu den kurzdarmigen, sondern es giebt uns auch Aufschluss über die Anpassung, insbesondere des Dickdarmes, an die räumlichen Verhältnisse in der Bauchhöhle und den Ablauf der Verdauung in den verschiedenen Darmabschnitten.

Die chemische Verdauung, d. i. die Lösung und Aufsaugung der Nährstoffe der Pflanzennahrung vollzieht sich nur zum geringen Teil, die der animalischen Kost dagegen fast ausschliesslich im Magen. Beim Fleischfresser hat somit der Dünndarm nur noch einen kleinen Teil der Nährstoffe zu lösen und aufzusaugen, der Dickdarm die Aufgabe der Ausstossung der hier übrigens sehr spärlichen unverdaulichen Reste (die Exkremente der Carnivoren bilden 1% der festen Bestandteile der Nahrung); beim Pflanzenfresser fällt die Verdauung der Nährstoffe noch zu einem recht erheblichen Teile dem Darm zu, wobei der

Dickdarm nicht nur die Beförderung der äusserst reichen, etwa 40 % Unverdauliches und Unverdautes der Nahrung enthaltenden Kotmassen übernimmt, sondern auch zur Stätte des Verdauungsvorganges wird. Hiernach richtet sich seine äussere Gestaltung und innere Geräumigkeit. Der Darm des Fleischfressers erreicht die 4—5fache Körperlänge; seine Oberfläche entspricht $^2/_3$ Körperoberfläche; der des Pflanzenfressers hingegen misst das 12—25fache der Körperlänge und das Doppelte bis 3fache der Körperoberfläche. Zwischen diesen beiden Extremen hält der Omnivore die Mitte inne (Körperlänge zu Darmlänge beim Menschen wie 1 : 6—7, beim Schwein wie 1 : 12—15). Aus diesen Verhältniszahlen ergiebt sich auch der Grad der Beteiligung des Dickdarmes an den eigentlichen Verdauungsvorgängen; je weniger er löst und aufsaugt, um so kürzer ist er und umgekehrt; bei ganz ausgesprochenen Fleischfressern, wie dem Löwen und Seehund, erreicht er nur 3%, bei den Pflanzenfressern dagegen 25—40 %, und beim Hunde 20 % der ganzen Darmlänge. Die z. T. ganz immense Länge des Darmrohres (57 m beim Rind), welche sich vor allem in Anpassung an die Nahrung bei den Pflanzenfressern herausgebildet hat und die dem Speisebrei einen genügend langen Aufenthalt im Körper sichert, bringt es mit sich, dass es zahlreiche Windungen und Biegungen eingehen muss. Diese sind entweder einfache, unregelmässige, wellenförmige, nach allen Richtungen verschiebbare Hin- und Herbewegungen des Darmschlauches, wie sie ganz besonders am Leerdarm und absteigenden Grimmdarm auftreten und beim Fleischfresser den grösseren Raum der Bauchhöhle beanspruchen, oder sie bilden typische, bei den einzelnen Tiergruppen verschiedene Drehungen und Knickungen, die je nach der Art des Verdauungsvorganges und der Nahrung wohl different erscheinen, aber sich nach einer ganz bestimmten Regel abwickeln. Redner beweist dies an der Hand von Abbildungen über die von ihm genauer untersuchten Tiertypen, indem er den Gang der Umgestaltung des kurzen Darmes demonstriert, wie er bei allen Tieren im ersten Entwickelungsstadium als ein gerades Rohr die Bauchhöhle durchzieht, im Laufe der weiteren Entwickelung sodann sich zu einem die Körperlänge der längstdarmigen Pflanzenfresser so ungeheuer vielfach übertreffendes, vielgewundenes und gebogenes Organ ausbildet. Er legt dar, dass dieser Werdegang besonders im Dickdarm eigenartige Umformungen veranlasst. Der aufsteigende Grimmdarmteil ist hieran am meisten beteiligt, während der Quergrimmdarm seine konstante Lage vor bezw. über der Arteria mesenterica superior beibehält und sich am absteigenden Grimmdarm z. B. einzelner Pflanzenfresser nur ganz unbedeutende Hin- und Herbiegungen ausbilden. Trotz aller äusseren Umbildungen und Umgestaltungen bleibt die Verteilung der Gefässe in der Reihe der Säugetiere ungemein beständig und bietet, wie der Vortragende nachweist, eine Handhabe zu der oft schwierigen Feststellung der Darmabschnitte, die weiterhin eine Umnennung mancher Darmteile und Darmgefässe — besonders im Bereich des Grimmdarmes langdarmiger Tiere — nach sich ziehen muss. (Sussdorf.)

Sitzung am 14. März 1901.

Nach Eröffnung des wissenschaftlichen Abends macht Prof. Dr. A. Schmidt auf die vom 1. bis 3. April hier stattfindende Versammlung der deutschen meteorologischen Gesellschaft aufmerksam und ladet die Mitglieder zur Teilnahme an den am 1. April im Vortragssaale des Landesgewerbemuseums zu haltenden Verhandlungen, sowie zu einem Besuch in Hohenheim ein, wo Prof. Dr. Mack am 8. April über Wirbelringe in den Wolken sprechen wird, und Versuche mit Hagelkanonen gemacht werden sollen. Prof. Dr. Klunzinger teilt mit, dass am 26. ds., ebenfalls im Saale des Landesgewerbemuseums, Prof. Dr. Bälz aus Tokio die Güte haben werde, im Verein einen Vortrag über anthropologische Studien in Ostasien zu halten, zu dem die verwandten Vereine eingeladen werden.

Dr. F. Hundeshagen führte in seiner ersten Mitteilung „über eine kombinierte graphische Darstellung des geologischen Aufbaues und der chemischen Zusammensetzung des Gesteinsmateriales von Schichtenserien", nach einer einleitenden Bemerkung über den Wert der graphischen Darstellung überhaupt, als eines Hilfsmittels der Wissenschaft, der Technik und des Unterrichts, einige Diagramme vor, in denen er je einerseits das geologische Profil, anderseits die Ergebnisse der chemischen Analyse der einzelnen Gesteinsmaterialien umfangreicherer Schichtenserien einheitlich und übersichtlich zur Anschauung gebracht hatte. Als Beispiele für seine Darstellung hatte er gewählt: Eine Serie aus den Lias-Mergeln des schwäbischen Jura und eine Schichtenserie der *Corbicula*-Stufe im Tertiär des Mainzer Beckens, beide vor etwa 1 und 2 Jahren geologisch untersucht von Prof. Dr. E. Fraas, und chemisch bearbeitet von dem Vortragenden.

Die Diagramme enthielten links je die schematische Profilskizze, welche den gesamten Aufbau der Schichten veranschaulichte, mit Angabe der Mächtigkeit und kurzer Bezeichnung des petrographischen Charakters der einzelnen Gesteine. Hieran gliederten sich nach rechts in, mit dem Profil übereinstimmender horizontaler Anordnung in Form von Bändern die Einzeldiagramme für die chemische Zusammensetzung der einzelnen Gesteinsschichten, je im gleichen Längenmass ausgeführt und, wie angedeutet, in ihrer Höhe der Mächtigkeit der Schichten entsprechend. Auf diesen Bändern waren stets in gleicher Reihenfolge — wie üblich — die Teillängen der einzelnen Stoffe nach ihren relativen Gewichtsmengen eingetragen und die so entstehenden Felder zur grösseren Deutlichkeit durch passende Farben unterschieden, die auch in der Profilskizze zur Anwendung kamen. — In Anbetracht des besonderen Zweckes, welchen die Untersuchung verfolgte — es handelte sich beidemale um eine Begutachtung der Materialien unter dem Gesichtspunkte ihrer Verwendbarkeit zur Erzeugung von Portlandcement, — waren die einzelnen Stoffe in folgender Reihe geordnet:

Magnesia, Kalk, Kali, Natron (Basen); Thonerde, Eisenoxyd bezw. -oxydul, Kieselsäure (Hydraulefaktoren); Phosphorsäure, Schwefelsäure

(accessorische Säuren); kohlige Substanz, Kohlensäure, Wasser (Brennverlust). Die Magnesia, als unerwünschter und schädlicher Bestandteil, war durch ein grelles Gelb hervorgehoben, welche Farbe, um die Beziehung zu den magnesiareicheren, dolomitischen Bänken zum Ausdruck zu bringen, auch für diese in der Profilskizze gewählt worden war. Wollte man, was oft sehr wichtig, auch die chemische Bindungsform und den physikalischen Verteilungszustand einzelner Stoffe berücksichtigen (z. B. für die Kieselsäure: gebundene Kieselsäure, Sand, Feinheitsgrade des letzteren), so liessen sich auch diese Daten durch geeignete Signatur oder Farbenabstufung bequem in den Diagrammen unterbringen.

In dieser Anordnung geben die Diagramme nicht nur ein sehr übersichtliches und klares Bild von dem Aufbau und der von Schicht zu Schicht überaus wechselnden Zusammensetzung der Serien und den darin zu Tage tretenden Gesetzmässigkeiten und Beziehungen, sondern sie unterrichten zugleich mit einem Blick über die relative und die absolute Menge der in den einzelnen Materialien vertretenen Stoffe und deren physikalische Beschaffenheit. Solche Diagramme dürften daher der Industrie ein praktisches Mittel bieten zur Orientierung über das Material von Steinbrüchen und Gruben etc., und besonders geeignet sein zur Registrierung statistischer Daten, wie etwa der Ergebnisse einer geologischen Landesuntersuchung.

Den geschilderten Hauptdiagrammen war eine Reihe instruktiver Nebendiagramme angefügt, in denen die Zusammensetzung der Massensummen der einzelnen in den Serien vertretenen Gesteinskategorien (Kalksteine, Magnesiasteine, Kalkmergel, Thonmergel etc.), sowie der ganzen Schichtenfolge, im Vergleich zu der mittleren Zusammensetzung bewährter Portlandcemente, verbildlicht und endlich das Verhältnis des „hydraulischen Moduls“ der Materialien zu den normalen Grenzwerten veranschaulicht war.

Eine zweite Mitteilung des Vortragenden handelte über „Krystallisierte Gläser“ und war mit der Demonstration einer grösseren Anzahl von Glasproben und Dünnschliffen verbunden. Aus gewöhnlichen Gläsern krystallisierte Mineralien (Wollastonit, Augit, Pyroxen, Melilith, Feldspath, Tridymit etc.) sind zwar schon von Fouqué, Appert, Henrivaux u. a. studiert und auf krystallographischem Wege näher bestimmt worden, doch war es bisher nur ausnahmsweise gelungen, die chemische Zusammensetzung der im Glas entstandenen krystallinischen Abscheidungen direkt festzustellen und zugleich das Verhältnis des krystallisierten Teiles zur amorphen Grundmasse des Glases genau zu ermitteln. Der Vortragende hat nun die Analyse einiger krystallisierter Gläser in dem angedeuteten Sinne exakt durchgeführt, insbesondere an einigen prächtigen Proben von krystallisiertem Flaschenglas, welche er der Güte eines württembergischen Fabrikanten verdankte.

Infolge sehr langsamer Abkühlung einer grossen Glasmasse in einem ausser Betrieb gesetzten Wannenofen hatte sich das Glas unter den für eine weitgehende Entglasung denkbar günstigsten Bedingungen befunden und war in den verschiedenen Schichten des Schmelzflusses

in verschiedener Weise erstarrt. Zuoberst befand sich eine Glasschicht, welche von der Oberfläche aus prachtvolle, zartfaserige, zum Teil frei ausgebildete, zum Teil verwachsene, scharf abgegrenzte Sphärolithe von 10—15 cm Durchmesser entwickelt hatte, zwischen denen noch beträchtliche Massen amorph durchsichtigen Glases eingeschlossen blieben; unter diesen Sphärolithen folgte eine Schicht, in welcher das Glas scheinbar ganz zu einer grobfaserigen, stängelig-krystallinischen Masse erstarrt war, die äusserlich grosse Ähnlichkeit zeigte mit einem Hornblendefels, etwa einem Tremolit, und deren radiär geordnete Fasersysteme, wo sie sich frei entfalten konnten, eine Länge von 50 cm erreichten; in noch grösserer Tiefe folgte, nahe der Sohle der Wanne, eine Schicht von abermals zart sphärolithischer Struktur, die sich aber durch gestörtes Wachstum der nur etwa 0,5—1,0 cm Durchmesser erreichenden, dicht verwachsenen Sphärolithe von der obersten Schicht unterschied und im ganzen bei flüchtiger Betrachtung mehr den Eindruck eines grob-krystallinischen, granitischen Gesteines machte. Amorphe Glasreste waren in dieser Schicht nur in kleineren Einschlüssen vorhanden. — Diese drei Ausbildungsformen sollen im folgenden kurz als stängelig-faserige, rein sphärolithische und gestört sphärolithische Form bezeichnet werden. Es muss bemerkt werden, dass die letztere nicht aus der gleichen Wanne stammte, wie die beiden ersteren, sondern von einer etwa um 12 Jahre zurückliegenden Fabrikationsperiode herrührte, dass jedoch die Gläser als solche nahezu übereinstimmende Zusammensetzung besassen.

Wie im äusseren Habitus, so unterschieden sich die drei Erstarrungsformen auch hinsichtlich ihrer feineren Struktur, sowie ihres chemischen und physikalischen Verhaltens nicht ganz unwesentlich.

Während bei beiden spärolithischen Formen die Krystalle, äusserst feine, sehr dicht parallel gelagerte Prismen mit schrägen, fiederartigen Seitenachsen, in die amorphe Grundmasse eingebettet waren, ohne deren mechanischen Zusammenhang zu stören, war bei der stängelig-faserigen Form die amorphe Grundmasse in lange polygonale Stäbchen (Basaltsäulen vergleichbar) von 0,1—0,6 mm Durchmesser zerklüftet, zwischen denen die Krystalle in Form gerader, flacher, seidenglänzender Asbestfasern eingelagert erschienen; letztere waren jedenfalls die Ursache der sekundären Zerklüftung des amorphen Glaskörpers.

Wurden genügend kleine Splitter des Glases von der sphärolithischen Form der Einwirkung mässig starker Salzsäure unterworfen und darauf mit Sodalösung behandelt, so wurde das krystallisierte Silikat leicht zersetzt und aufgelöst und es hinterblieb ein gitterartiges Gerüst amorphen Glases mit scharfumschriebenen Hohlräumen von der Gestalt der verschwundenen Krystalle. Stückchen der stängelig-faserigen Form hingegen, in gleicher Weise behandelt, verloren durch Auflösung des krystallisierten Silikates ihren Zusammenhalt und zerfielen in lose Häufchen jener kantigen Stäbchen von amorphem Glas, die dann an ihren schmalen Seitenflächen die Eindrücke der zersetzten Krystallfasern in Form vertiefter Längsstreifen erkennen liessen. Auf der Behandlung des mässig zerkleinerten Glases erst mit Salzsäure, dann mit Soda-

lösung, durch welche Reagentien unter den angewandten Vorsichtsmassregeln nur das krystallisierte Silikat, nicht aber das amorphe Glas angegriffen wurde, beruhte nun das Prinzip der Trennungsmethode, aus welcher sich die Zusammensetzung des krystallisierten Teiles und das Verhältnis seiner Masse zum Ganzen ergab. Da ferner noch die Zusammensetzung des ganzen Glases (welche, nebenbei bemerkt, mit der aus dem Glasgemenge berechneten sehr gut übereinstimmte) analytisch ermittelt worden war, konnte auch, ohne besondere Analyse, die Menge und Zusammensetzung des amorphen Glasrestes rechnerisch festgestellt werden. In nachstehender Zusammenstellung geben die oberen Zahlenreihen die Zusammensetzung der Gläser in Gewichtsprozenten; in den unteren sind diese in Molekülprozente umgerechnet:

	Glas No. I.					Glas No. II.		
		Stängelig-faserige Form		Rein sphärolithische Form			Gestört sphärolithische Form	
		a.	b.	a.	b.		a.	b.
	Ganzes Glas 100 %	Kryst. Teil 28,61 %	Amorph. Teil 71,39 %	Kryst. Teil 37,58 %	Amorph. Teil 62,42 %	Ganzes Glas 100 %	Kryst. Teil 38,28 %	Amorph. Teil 61,72 %
	A. Gewichtsprozente:							
SiO_2	56,36	51,37	58,35	50,56	59,85	56,10	48,32	60,92
Al_2O_3	11,63	0,20	16,21	1,33	17,83	10,89	6,80	13,43
CaO	17,27	45,29	6,06	42,04	2,35	18,00	35,28	7,29
MgO	0,60	0,10	0,80	0,11	0,90	0,40	0,23	0,50
FeO	1,43	0,80	1,68	0,67	1,89	1,90	1,09	2,39
MnO	0,91	1,29	0,76	0,53	1,14	0,95	1,09	0,86
Na_2O	8,79	0,81	11,98	4,18	11,57	7,26	6,27	7,88
K_2O	3,01	0,14	4,16	0,58	4,47	4,50	0,92	6,72
	B. Molekülprozente:							
SiO_2	59,35	49,96	63,55	49,60	65,96	59,29	48,85	66,22
Al_2O_3	7,16	0,12	10,33	0,76	11,50	6,73	4,02	8,54
CaO	19,49	47,17	7,07	44,15	2,78	20,36	38,18	8,50
MgO	0,95	0,16	1,31	0,15	1,49	0,63	0,36	0,82
FeO	1,26	0.65	1,52	0,54	1,73	1,67	0,92	2,17
MnO	0,81	1,06	0,70	0,45	1,07	0,85	0,93	0,79
Na_2O	8,96	0,79	12,62	3,96	12,32	7,43	6,13	8,29
K_2O	2,02	0,08	2,90	0,39	3,14	3,04	0,61	4,66

Wie aus den berechneten Molekularverhältnissen klar ersichtlich, ergiebt sich in allen drei Fällen für das krystallisierte Silikat ein Mineral, das sich im wesentlichen aus Calcium-Monosilikat zusammensetzt, neben welchem, jedenfalls in isomorpher Mischung, geringe Mengen von Eisenoxydul-, Manganoxydul- und Magnesium-Monosilikat, sowie geringere oder grössere Mengen von Alkali- und Thonerde-Silikat vorhanden sind: Wollastonit in mehr oder weniger reiner Form. Am reinsten ist der Wollastonit in den stängelig-faserigen Erstarrungsformen entwickelt, welche etwa 29 % des Minerales mit nur geringen Mengen Alkalien und Spuren Thonerde enthalten; weniger rein erscheint der Wollastonit in den schön sphärolithischen Formen, in denen er etwa 37,5 % des Glases ausmacht und etwas grössere Mengen von

Alkalien und Thonerde aufweist; am wenigsten rein in den gestört spärolithischen Formen, wo ca. 38,5 % des Minerales vorhanden sind, das mit einem beträchtlichen Gehalt an Alkali- und Thonerde-Silikat ein interessantes Beispiel eines zugleich an Thonerde und Alkalien reichen Augitminerales darstellen würde.

Dass thatsächlich in allen drei Fällen Wollastonit vorliegt, hatte Herr Prof. Dr. A. Sauer die Güte, durch die krystallographische Untersuchung von Dünnschliffen der Gläser zu bestätigen; alle drei Bildungen zeigten den optischen Charakter des Wollastonits und unterschieden sich im wesentlichen nur durch ihre besonderen Wachstumsformen.

Bei der Krystallisation hatten nun die Gläser, die ursprünglich etwa die Sättigungsverhältnisse eines Bi-Silikates aufwiesen, einen Seigerungsprozess durchgemacht, dessen Ergebnis die Abscheidung von krystallisiertem Mono-Silikat (Wollastonit) war, unter gleichzeitigem Übergang des amorphen Glasrestes in ein, seiner Sättigungsstufe nach, einem Tri-Silikat nahekommendes Silikatgemisch mit relativ sehr vermindertem Gehalt an Kalk und erhöhtem Gehalt an Kieselsäure, Alkalien, Thonerde etc.

Diese Verhältnisse, welche wichtige Analogien darbieten zu den Vorgängen der natürlichen Gesteinsbildung, wurden durch instruktive Diagramme näher veranschaulicht.

Im Anschluss hieran zeigte der Vortragende eine Reihe weiterer Glasproben samt Dünnschliffen vor, deren Krystallisationen aus Wollastonit und Pyroxen, ferner Feldspathen, Calciumsulfat (NB. dieses nicht in der Form des Anhydrit, wie Herr Prof. Dr. Sauer festzustellen die Freundlichkeit hatte), ferner Calcium-Natrium-Doppelsulfaten etc. etc. bestanden, sowie einige accidentell durch Abscheidung von Schwermetallsulfiden geschwärzte Gläser, und erläuterte kurz die Bedingungen der Entstehung jener Abscheidungen und die ihr zu Grunde liegenden pyrochemischen Reaktionen. (Hundeshagen.)

Prof. Schmidt (Realgymnasium) zeigte ein neues Barometer vor, eine alte Erfindung in neuer Form, das sogen. Kontrabarometer, dessen Säule bei steigendem Luftdruck fällt, bei fallendem steigt. Das von dem grossen Mathematiker Huyghens ums Jahr 1650 erfundene Instrument ist ein Quecksilberbarometer, das in dem offenen Schenkel über dem Quecksilber eine leichtere rote Flüssigkeit enthält, die dadurch zehnfach vergrösserte Barometerausschläge giebt, dass ihre Oberfläche sich in einem engeren Rohr verschiebt als diejenige des Quecksilbers. Die dem Instrument früher anhaftenden Nachteile, schwierige Transportfähigkeit, allmähliches Verdampfen des Alkohols, sind an dem von der präcisionstechnischen Lehranstalt in Ilmenau hergestellten Instrument durch angebrachte besondere Einrichtungen gehoben, so dass es unter Berücksichtigung seiner grösseren Temperaturkorrektion mit den gewöhnlichen Quecksilberbarometern konkurrieren kann. Das Kontrabarometer kann von der Firma Mollenkopf hier bezogen werden. (Schmidt.)

Prof. Dr. Miller und Dr. Reihlen zeigten Proben von dem Staub vor, der vor kurzem in Süditalien und auch an einzelnen Stellen in

Deutschland die Luft erfüllte, in Neapel geradezu in beängstigender Weise. Dieser Staub soll aus der afrikanischen Wüste stammen. — Dr. E. Schütze zeigt sodann eine grosse Platte von Meteoreisen vor, die aus einem 178 kg schweren, in Südwest-Afrika gefundenen Meteor herausgeschnitten worden ist. Anschliessend daran verbreitet sich der Redner über die Meteoriten, schildert die Erscheinungen und Vorgänge, die deren Fall begleiten, und teilt die verschiedenen Ansichten über den Ursprung der Meteore, sowie Angaben über ihre chemische Zusammensetzung und Struktur mit. Hierbei werden besonders die »Widmanstättenschen Figuren« hervorgehoben, die auf vielen Meteoreisen nach dem Ätzen mit Salpetersäure erscheinen. (Die Untersuchung des vorgezeigten Meteoreisens wird von Herrn Prof. Dr. Cohen in Greifswald ausgeführt werden.)

Derselbe Redner zeigt noch einige »neue Koniferen aus der Trias« (vergl. die Abhandlung in diesem Jahreshefte S. 240) und knüpft daran allgemeine Bemerkungen über die Triasflora überhaupt; er hebt dabei hervor, dass die vegetabilische Welt in ihren Entwickelungsperioden nicht gleichen Schritt mit der tierischen gehalten hat, denn die landbewohnenden Pflanzen müssen den physikalischen und klimatischen Veränderungen schneller unterworfen gewesen sein, als die meerbewohnenden Tiere.

Ausserordentliche Sitzung am 26. März 1901.

Zu dieser im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums abgehaltenen Sitzung waren der Stuttgarter ärztliche Verein, der Verein deutscher Chemiker (Bez. Württemberg) und der Württ. anthropologische eingeladen worden, deren Mitglieder ebenso wie die Mitglieder unseres Vereins in grosser Zahl der Einladung Folge leisteten. Es offenbarte sich darin, wie gegenwärtig mehr denn je der Blick der westlichen Kulturvölker sich nach Osten wendet, nach den ungeheuren, von hunderten Millionen Mongolen und Malayen bewohnten asiatischen Gebieten, wo der Kampf zwischen gewaltig erstarkter, ausdehnungsbedürftiger abendländischer Kultur mit einer durch ihr ausserordentliches Alter zwar sehr würdigen und durchaus nicht zu unterschätzenden, aber verzopften und dem geistigen wie dem industriellen Aufschwung der Menschheit während des letzten Jahrhunderts nicht entsprechenden Kultur eine lebhaftere Form anzunehmen beginnt. Herr Geh. Hofrat Prof. Dr. Bälz aus Tokio hatte zugesagt, einen Vortrag über die physiologischen und psychologischen Eigenschaften der verschiedenen ostasiatischen Rassen im Verein zu halten; und wer wäre zu einer Schilderung dieser Dinge mehr berufen, als unser in den Kreisen der Gebildeten und Gelehrten gleichberühmter Landsmann, dessen Ausführungen eingehendste eigene, nahezu 25 Jahre fortgesetzte Beobachtungen und wissenschaftliche Untersuchungen als Grundlage dienen? — Nachdem der Vereinsvorstand Prof. Dr. Klunzinger die Anwesenden in längerer Ansprache begrüsst hatte, ergriff Herr Dr. Bälz das Wort über das Thema: Anthropologische Studien in Ostasien. Vor etwa

100 Jahren unterschied BLUMENBACH fünf Menschenrassen, CUVIER dagegen nahm nur drei an: eine weisse oder kaukasische, eine gelbe oder asiatische und eine schwarze oder afrikanische Rasse. Diese Einteilung, nach welcher auch die Ureinwohner Amerikas, die Indianer, noch der asiatischen Rasse zuzuzählen sind, scheint die beste zu sein. Die Aufstellung einzelner Unterscheidungsmerkmale ist durchaus ungenügend. So ist die Unterscheidung nach Gestalt und Farbe der Haare willkürlich. Auch die Studien an Schädeln bleiben unfruchtbar, überall giebt es Lang- und Kurzschädel; etwas Charakteristisches zeigt sich bei dem Asiaten nicht daran. Schon besser steht es mit dem Gesichtsschädel. Das Gesicht der Mongolen und Malayen besitzt bekanntermassen etwas Eigentümliches, es ist vorne flach, die Augen sind schief gestellt. Entsprechende Eigenschaften sind auch in den Gesichtsknochen ausgedrückt. Auch am Skelet lassen sich wichtige Unterscheidungsmerkmale feststellen: Lang- und Kurzbeine. Allein befriedigende Ergebnisse liefert der Gesichtsschädel und das Skelet noch nicht, und so wandte sich Bälz dem Studium der Weichteile und schliesslich dem des ganzen Menschen zu, nicht des einzelnen, denn es giebt keine zwei ganz gleichen Individuen innerhalb eines Volkes, sondern dem bestimmter Gruppen bezw. ganzer Massen. Man muss den Menschen nicht als Individuum betrachten, sondern zugleich als einen Teil seiner ganzen Umwelt (auf deutsch Milieu), die also mit in Betracht zu ziehen ist. Wenn möglich, sollte auch noch seine psychische und kulturelle Thätigkeit, also das, was eigentlich den Menschen ausmacht, berücksichtigt werden.

Wie auffallend der Mensch von seiner Umwelt beeinflusst wird, sehen wir in Amerika, wo die Nachkommenschaft des europäischen Einwanderers schon im Laufe weniger Generationen eine ganz auffallende Umänderung seines Äusseren erfährt, die in der Schlankheit und Magerkeit der Körperformen, besonders beim weiblichen Geschlecht, auf den ersten Blick sich offenbart. Wie wenig mit einseitigem Studium des Schädels zu erreichen ist, ersieht man aus den vergeblichen Bemühungen, am semitischen Schädel irgend ein wesentliches Merkmal zu entdecken, während doch die Weichteile des Gesichtes gewöhnlich ein unverkennbares Gepräge tragen. Hand in Hand mit dem Studium der Somatik (Körperbeschaffenheit) hat also das der Ethnologie zu gehen. Ersteres ist keineswegs so einfach, als man es sich vorstellt; das Studium des lebenden Körpers bietet viele Schwierigkeiten. Mit Messungen allein kommt man nicht aus; sie geben nur dem, der sie gemacht, eine Vorstellung von dem betreffenden Menschen, sonst aber vermag sich niemand nach den Zahlen und Tabellen ein Bild von demselben zu entwerfen. Zu einer klaren Vorstellung gehört eben Anschauung und diese erfordert ein Bild. Ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel dafür besitzen wir in der Photographie, nur lässt sie uns bei der Feststellung der Gesichts- und Kopfformen im Stich, weil dieselben häufig durch Haare und Bart verdeckt sind. Hier müssen also andere Untersuchungsmethoden angewandt werden. Ein äusserst einfaches Mittel, Grösse und Umrisslinien des Schädels und des Gesichts darzustellen, besteht darin, dass man nach dem Vorschlag des Redners einen schmieg-

samen Blei- oder geglühten Kupferdraht über die festzustellenden Umrisse legt und die so gewonnenen Formen nachzeichnet und durch Messungen kontrolliert. Ausserdem muss sich der Forscher zur Beurteilung der Rassen und Typen noch auf seinen Blick, den geschulten wissenschaftlichen Blick, verlassen können, d. i. „die manchen angeborene, meist aber durch längere Übung erworbene Fähigkeit, einen gegebenen Eindruck gleichzeitig schnell in seine Komponenten zu zerlegen und doch wieder die grosse Menge der Einzelheiten in ihrer Bedeutung und in ihrem Verhältnis zu einander zu erfassen."

Der Hauptsache nach ist Ostasien von der gelben, der etwa 500 Millionen Seelen zählenden mongolischen Rasse bewohnt, welcher im weiteren Sinne in Übereinstimmung mit WALLACE die Malayen zuzurechnen sind. Ihr Gebiet umfasst den grössten Teil von China, Japan, Korea, Formosa, gegen Westen zu die Mongolei, nach Süden Tibet. Dazu kommen die hinterindischen Völker mit den Malayen. Eine prinzipielle Unterscheidung zwischen diesen und den Mongolen ist kaum durchzuführen. In Nordasien, der Mandschurei, im Gebiet des Sungariflusses, einem Teil von Korea und in einem Stück der japanischen Westküste lebt der mandschu-koreanische Typus, der dort seine Heimat hat, grösser, schlanker und feiner ist als der Mongole, und auch durch das längere Gesicht und die weniger hervorragenden Backenknochen dem Europäer näher steht. Dieser Typus ist offenbar den über Central- und Nordasien verbreitet gewesenen Turkvölkern nahe verwandt. Ferner sind die Aino zu erwähnen, die auf die Inseln Yesso und Sachalin beschränkt schienen. Bälz gelang es, nachzuweisen, dass sie auch im Süden von Japan auf den Liu-Kiu-Inseln noch rein vorkommen, und dass in Japan selbst noch viel Ainoblut vorhanden ist. In China trifft man sodann noch die Miotse und die wenig bekannten Lolo als Urvölker an. In Südchina und -japan lässt sich polynesisches Blut nachweisen; sehr selten sind Spuren der wollhaarigen Negritos beigemengt.

Die eigentlichen Mongolen überwiegen in Mittel- und Südchina, weiter südwärts tritt der malayische Typus mit seinen runderen und weniger schiefen Augen mehr hervor. Gegen Norden herrschen die Mandschu-Koreaner. In Korea findet man fast reine Mandschu. Die Aino stellen den Rest einer dem Europäer sehr ähnlichen Rasse dar, die früher im Westen, in Russland, mehr noch im Osten verbreitet war. Sie sind kaum von den russischen Bauern zu unterscheiden. Über ihren Ursprung und ihre jetzige Ausbreitung lässt sich teils vermuten, teils an der Hand der Geschichte nachweisen, dass eine der kaukasischen verwandte Rasse Nordostasien bewohnte, dort von erobernden Mongolen und Turkvölkern, die sich teils von Tibet oder benachbarten Gebieten nach Norden, teils von der Sungarigegend nach Süden in grossen Scharen ergossen, in zwei Teile zersprengt wurde. Der eine derselben wurde durch die Völkerwanderung, die in der West-Mandschurei im ersten Jahrhundert begann — wenigstens zogen in jener Zeit die Hunnen von hier westwärts —, gegen das heutige Russland geschoben, der andere, die Ainos, an das Meer nach Osten gedrängt.

Auf dem Festlande sind sie noch den Giljaken beigemischt, früher müssen sie ausser auf den nördlichen und südlichen Inseln auch noch in Japan selbst sehr verbreitet gewesen sein. Aus dem 6. und 7. Jahrhundert liegen Belege dafür vor, dass wohl mit der südlichen Meeresströmung nach Japan gelangte Mongolo-Malayen in zahlreichen Kämpfen die Ureinwohner unterwarfen und sie aufsogen, einen Teil derselben aber auf die Liu-Kiu-Inseln drängten.

Sodann ging der Vortragende auf die Beschreibung der körperlichen Eigenschaften der drei in Ostasien vorwiegenden Völkerrassen unter besonderer Hervorhebung der wesentlichen Eigentümlichkeiten und Unterschiede ein. Der Aino ist dem Europäer sehr ähnlich, aber der kleinste der Ostasiaten. Seine Gesichtsbildung gleicht der der russischen Bauern oder Südslaven; selbst in Deutschland findet man ähnliche Typen gar nicht selten, wie die vorgezeigten Bilder beweisen. Der Körper ist ungemein gedrungen und robust, sein Schädel lang; im Gegensatz zum Japaner treten die Wülste über den Augen stark hervor, diese selbst liegen tief, die Stirne steht wie beim Europäer vor. Die buschigen Augenbrauen verwachsen oft in der Mitte. Ganz im Gegensatz zum Mongolen bleibt der Abstand vom Augenhöhlenrand bis zum oberen Lidrand nur klein, die Augenspalte verläuft horizontal, die Cilien divergieren wie beim Europäer, während sie beim Japaner konvergieren. Die europäische, manchmal aquiline Nase verbreitert sich unten. Das Kinn, überhaupt die untere Gesichtshälfte, sind breit und stark, der grosse Mund von ziemlich derben Lippen umgeben. Der Mongole ist orthognath, der Aino prognath. Der kurze Hals der Aino sitzt auf breiten, muskulösen Schultern. Die unbedeckte Haut besitzt einen gelben Ton von der Einwirkung der Sonne, die bedeckte aber ist heller als bei den Mongolen, mit einem diesen wegen des Pigments fehlenden rötlichen Schimmer. Die Oberfläche der Haut fühlt sich rauh an, während die des Mongolen samtartig zart und weich ist. Diese Eigenschaft hängt keineswegs mit dem Klima, sondern mit der Thatsache zusammen, dass der Körper der letzteren fast gar keine Flaumhärchen trägt, dementsprechend auch die Drüsen und Haarhebemuskeln spärlich ausgebildet sind. Den Körper der Aino deckt ein starker Haarwuchs; selbst bei den Frauen liess sich eine bis an die Hand- und Fusswurzel reichende Behaarung nachweisen. Junge Männer erhalten später einen Bart als die Europäer, er erreicht aber dann eine so enorme Entwickelung, dass z. B. der Mund gänzlich unter dem Schnurrbart verschwindet und beim Essen und Trinken — ein Unikum — besondere Schnurrbartheber in Form von falzbeinähnlichen Stäbchen benützt werden müssen. Die Ainofrau vermeidet es aufs ängstlichste, irgend einen Körperteil entblösst zu zeigen, im Gegensatz zur Japanerin, welcher die Kleidung, abgesehen von ihrem Dienst gegen Temperaturwechsel, als Mittel zur Verhüllung der bewussten Nudität dient, während die unbewusste keineswegs als unsittlich angesehen wird. Um den Mund tättowieren sich die Mädchen einen Schnurrbart an, auch zwischen den Augenbrauen werden Linien gezogen. Die bisher unbekannten Begräbnisstätten liegen versteckt und sind mit je nach

dem Geschlecht des Verstorbenen verschiedenen Grabmälern besetzt, die aus mit Schnitzereien verzierten Stämmen, bezw. Brettern oder langen Balken bestehen. In nicht allzuferner Zeit werden die Ainos als eigene Rasse verschwinden, nicht aussterben, wohl aber in den Japanern aufgehen. Geistig stehen sie ebenso hoch wie diese, die ältere Generation aber ist faul und dem Trunk ergeben und danach wurde ihre Intelligenz für niedriger angesehen, als sie es in der That ist. In der Mischung mit dem Japaner lässt sich das Ainoblut nicht verkennen; schon der Bartwuchs zeigt es beim Mann an.

Die Koreo-Mandschuren sind in Japan, wo sie ebenso wie in China die herrschende Klasse bilden, infolge einer fast einzig dastehenden Zuchtwahl ziemlich rein erhalten; der Typus wurde aber eben dadurch sehr schwächlich. Körper, Gliedmassen und Gesicht sind hier verfeinert und mehr in die Länge entwickelt, dieses lang zugespitzt; die Backenknochen stehen wenig vor; die Nase ist fein, adlerförmig gebogen, das Auge gross. Der Typus hat etwas Semitisches; er ist ferner durch schmale Schultern und Hüften, zierliche dünne Arme und Beine gekennzeichnet. Nicht selten stösst man auf die anatomische Merkwürdigkeit, dass die zehnte Rippe nicht mit dem Brustkorb verwächst, was den Männern eine fast weibliche Taille verleiht.

Der dritte vorherrschende ostasiatische Typus, der Mongole, ist ein kleiner Menschenschlag, nach unseren Begriffen unschön; der Körper aber ist sehr gut proportioniert. Er ist durch sein rundes — von der Seite gesehen — flaches Gesicht mit hervorstehenden Backenknochen, durch den langen Oberkörper und die kurzen Beine, kräftige Schultern und kleine zierliche Hände gekennzeichnet. Der Naseneinschnitt fehlt beinahe ganz. Das Auge liegt gleich wie beim Europäer, aber der Augapfel ist weiter nach vorn gerückt; die Lidspalte verläuft schief, der Rand des oberen und unteren Augenlids ist von einer Hautfalte bedeckt, die sich bis über den inneren und äusseren Augenwinkel hinzieht und so scheinbar die Augenspalte verlängert. Diese selbst ist lang und sehr schmal, verschwindet beim Lachen oft gänzlich. Durch die Hautfalten kommt das Auge tiefer zu liegen als beim Europäer; sie verursachen auch die oben erwähnte Konvergenz der Wimpern, die ganz kurz scheinen. Das Auge sitzt tief unter den Augenbrauen, deren untere Hälfte oft wegrasiert wird. Die Haut der Mongolen ist gelblich, nach unseren Begriffen krankhaft, weil beim feinen Typus das für unschön geltende Wangenrot fehlt; sie ist ungemein straff gespannt, samtig anzufühlen. Als eine ganz eigenartige Erscheinung sind intensiv blaue Flecke anzusehen, die etwa vom vierten Fötalmonat bis zum Ende des ersten Lebensjahres, oft aber viel länger, an verschiedenen Körperteilen auftreten. Sie wurden bei allen Völkerschaften, die mit den Mongolen in Beziehung stehen, nachgewiesen, so bei den Koreanern, Japanern, selbst bei den Eskimos, die demnach zu den Mongolen zu rechnen sind; sie können vielleicht als eines der wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung dieser von anderen Rassen dienen. Seltsamerweise sitzen die Flecken nicht wie sonstige Farbstoffe in der Ober-, sondern in der Lederhaut. Der Einwirkung

der Sonne ausgesetzt verhält sich die Haut des Mongolen anders als die des Europäers; der Mongole wird braun, der Europäer krank, nicht infolge der Wirkung der Wärme, sondern der chemischen (ultravioletten) Strahlen, was daran zu erkennen ist, dass die Reaktion der Hitze netzförmige Figuren, die des Lichts aber eine gleichmässige Entzündung erzeugt, die von Fieber begleitet sein kann. Diese verschiedene Wirkung beruht auf der Anwesenheit bezw. dem Fehlen des Pigments in der Oberhaut. Es kann angenommen werden, dass die chemischen Strahlen daselbst eine Ausfällung des Farbstoffs bewirken, der ein Eindringen in die tieferen Schichten verhindert, somit eine natürliche Schutzvorrichtung darstellt. Die gelbe, also ohnedies schon pigmentierte Haut reagiert vollkommener als die bleiche des Europäers, in welcher somit die Strahlen tiefer bis zu den Blutgefässen vordringen können und dort Anlass zur Entzündung geben. Aus dem Mangel dieser Schutzreaktion erklärt sich vielleicht auch die Schwierigkeit der Acclimatisation der hellblonden Rasse unter den Tropen, und es wäre interessant, ja für die Kolonisation geradezu wichtig, das Verhalten der dunkelhaarigen Europäer in diesem Punkte zu untersuchen.

Eine weitere Eigentümlichkeit besteht darin, dass die Flaumhaare, mit denen die Kinder zur Welt kommen, auf dem Rücken einen Wirbel bilden, wie gewöhnlich zwar bald verschwinden, unter Umständen jedoch, so besonders bei Tuberkulose und anderen zehrenden Krankheiten, aufs neue erscheinen und mit der Besserung des Befindens wieder zurückgehen. Es ist dies vielleicht mit der Abnahme des Fettes in den Talgdrüsen und der stärkeren Verhornung der Oberhaut und ihrer Gebilde zu erklären.

Endlich wird noch einer Art Schnürfurche über dem Brustkorb gedacht, welche einer durch mangelhafte Kalkzufuhr (Reisnahrung) entstandenen Weichheit der Knochen bei den besseren Ständen zuzuschreiben ist, aber mit Rhachitis nichts zu thun hat. Unnatürliche Wülste am Knie und den Knöcheln, besonders denen der Japanerinnen, und einige andere damit im Zusammenhange stehende Abnormitäten sind der allgemein beliebten, vorwiegend hockenden Stellung zuzuschreiben, bei welcher der Körper mit dem Gesäss auf den Fusssohlen ruht. Mit einer Verfeinerung des Typus tritt die Knochenmasse im Verhältnis zu den Weichteilen zurück. An den stets fetten Ringern lässt sich nachweisen, dass aus fast reiner Reisnahrung Fettansatz folgen kann. Die Reisnahrung befähigt zu ausdauernder, die Fleischnahrung zu momentan grösserer Kraftentwickelung. Mit einem Hinweis auf die Beobachtung, dass der menschliche Schädel bis zum 50. Jahre im Gegensatz zu anderen Organen wachse und entsprechend der gesteigerten Leistung wachsen müsse und der Aufforderung, darüber exakte Untersuchungen anzustellen, schloss der so ungemein reichhaltige und fesselnde Vortrag, der durch die Vorführung und Erklärung von etwa 50 prächtigen Lichtbildern, Zeichnungen, Photographien und Karten vortrefflich illustriert wurde. (Vosseler.)

Sitzung am 18. April 1901.

Prof. Dr. Philip sprach über „die neueren Verwendungen der Cellulose“, ein Thema, das tief in unser modernes Leben, in Handel und Industrie eingreift, und weit über das rein wissenschaftliche Interesse hinausgeht. In allen drei Naturreichen spielt die Cellulose eine Rolle; aus ihr besteht der grösste Teil der Flora; in fortschreitender innerer Zersetzung bildeten sich aus ihr die gewaltigen fossilen Ablagerungen, die uns heute Brennmaterialien liefern, und endlich findet sie sich wieder in einzelnen Teilen bestimmter Tiergruppen. Gewöhnlich kommt die Cellulose nicht rein vor, sondern verbunden mit den sogen. inkrustierenden Substanzen. Durch Entfernung derselben aus der Pflanzen- oder Holzfaser gewinnt man das reine Produkt als eine weisse, glänzende, geschmack- und geruchlose Masse, etwa vom specifischen Gewicht 1,5. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Äther. Ihre chemische Konstitution ist noch nicht vollkommen aufgeklärt. Verschiedene Reinigungsprozesse zur Gewinnung der Baumwollen-, Flachs- und Hanffaser werden seit langem angewandt. Schon frühe kamen Pflanzenfasern zur Papierfabrikation in Verwendung. Die Papyrus Rainer aus dem 8.—9. Jahrhundert sind geschöpfte Papiere, hauptsächlich Leinenfasern. Baumwolle scheint seit dem 13. Jahrhundert verwendet worden zu sein. Von 1840—78 verzehnfachte sich der Papierverbrauch in Deutschland. Der allgemein gesteigerte Konsum machte die Beschaffung von Surrogaten für die Lumpen nötig, z. B. Strohfasern. Bald aber erlangte die Verwendung des Holzes als „Holzschliff“ und „Cellulose“ Bedeutung, diese durch chemische Einwirkung gewonnen, jene durch mechanische Zerkleinerung der Holzfaser dargestellt. Beide lassen sich durch chemische Reaktion auf das der Cellulose fehlende Lignin unterscheiden, das sich mit salz- oder schwefelsaurem Anilin gelb, mit Phloroglucin und Salzsäure rot färbt. Die reine Cellulose wird meistens aus Koniferenholz durch das Natron, neuerdings aber hauptsächlich durch das Sulfitverfahren gewonnen, und zwar nach verschiedenen Methoden, bei denen sich eine Reihe chemischer Vorgänge abspielt, durch die u. a. auch die mit Recht so berüchtigten, die Flussläufe verunreinigenden Ablaugen entstehen, welche nach einem neueren Verfahren als Brennmaterial und zur Rückgewinnung des Schwefels benützt und auf diese Weise unschädlich gemacht werden. Die Weiterbehandlung der technisch reinen Cellulose erfolgt auf chemischem Wege, dessen wichtigste, eingehend geschilderte Vorgänge teils in einer Wasseranlagerung (Hydratisierung), teils in der Bildung von Estern bestehen. Von grosser Bedeutung ist die Einwirkung der Salpetersäure auf die Cellulose; je nach der Stärke und Temperatur entstehen verschiedene Produkte, die früher fälschlich als Nitroverbindungen angesehen wurden, jetzt aber als Salpetersäureester erkannt sind. Von der Nitrierungsstufe hängt das Verhalten gegen Lösungsmittel und die bekannte Explosionsfähigkeit ab. Je höher die Nitrierung, desto gröser die explosiven Eigenschaften. Auch mit organischen Säuren, z. B. Essigsäure, bilden sich Ester. Diese wenigen chemischen Reaktionen

liefern eine grosse Reihe technisch wichtiger Produkte, bei deren Darstellung entweder die Faser erhalten bleibt (Mercerisierung der Baumwolle) oder zerstört wird und eine plastische Masse entsteht, die zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen, von Sprengstoffen oder künstlicher Seide als Grundlage dient. Die von MERCER 1844 erfundene sogen. Mercerisierung besteht in der Behandlung der Baumwollfaser mit Natronlauge, wodurch sie für intensive Färbung geeigneter, dichter und schwerer wird, sich aber um 1/4—1/5 verkürzt und unter dem Mikroskop verändert erscheint. Neuerdings wird das Verfahren zur Herstellung der Creponstoffe angewandt. Dem Schrumpfen der Baumwolle beim Mercerisieren begegnet man durch Spannen derselben; dabei entsteht auf der Faser ein seidenartiger Glanz (aber nicht bei jeder Sorte), der beim Waschen nicht verschwindet. Homogene plastische Umwandlungsprodukte des Zellstoffs werden erhalten durch mechanische Zerkleinerung (Pergamentersatzpapier, bei dem noch ein Teil der Fasern erhalten ist, und Cellulite) und durch Hydratisierung z. B. mit Schwefelsäure (Pergamentpapier), mit Chlorzink (wasserdichte Pappe, die, in mehreren Lagen aufeinandergeschweisst, schichtenlose Blöcke und die zu allen möglichen, auch biegsamen Gegenständen verwendbare Vulkanfibre abgiebt). Strukturlose Stoffe entstehen endlich beim sogen. Nitrieren, d. h. bei der Behandlung mit Salpetersäure; es sind dies einmal die Sprengstoffe, die künstliche Seide, das bekannte Celluloid und das Pegamoid.

Das Celluloid wird aus Rohpapier gewonnen, indem man dasselbe mit einem Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure besprengt und es darin eintaucht, hernach trocknet, wäscht, zerkleinert, abermals wäscht, mit Kampfer innig vermengt und aus dem so entstehenden Gemisch Platten presst, die in Alkohol eingeweicht, bei 125° C. so plastisch werden, dass sie jede Form annehmen. Darauf, sowie auf seiner leichten Färbbarkeit und Durchsichtigkeit beruht sein Wert für die Herstellung von Zieraten und Schmucksachen, der leider durch die leichte Entzündbarkeit beeinträchtigt wird. Pegamoid nennt man Ledernachahmungen, die durch Überstreichen von Stoffen und Papier mit einer vielleicht durch Zusatz von Ricinusöl teigartig gemachten Celluloidmasse hergestellt werden und durch Pressen und Färben ein sehr gefälliges Aussehen erlangen. Die Pegamoidprodukte sind leicht mit Seife und Wasser zu waschen; sie eignen sich gut zu Möbelüberzügen, Tapeten u. s. w. Behandelt man Alkalicellulose mit Schwefelkohlenstoff, so entsteht eine zähe, blassgelbe Masse, die, erst in Wasser löslich, als „Viscose“ bezeichnet wird, sich an der Luft zersetzt, bei 100° C. unlöslich wird und nach Beimischung verschiedener Stoffe zum Leimen von Papier, Bedrucken von Geweben, zur Herstellung von Films und Billardkugeln (als Viscoid) u. s. w. dient. Die durch Einwirkung von Essig- statt Salpetersäure auf Cellulose gebildeten Ester haben den Vorteil, weniger leicht entzündbar und widerstandsfähiger gegen Alkalien zu sein. Durch die sogen. Nitrierung werden endlich auch noch die Sprengstoffe, Schiessbaumwolle und rauchloses bezw. rauchschwaches Pulver erzeugt, von denen auch die Einführung kleinkalibriger Gewehre

abhängig war. Von dem in der verschiedensten Form (Stangen, Plättchen) hergestellten Pulver giebt es zahlreiche Mischungen mit anderen Stoffen. Eine der neuesten Verwendungen der Cellulose ist die Erzeugung künstlicher Seide. Bei der nach ihrem Erfinder benannten Chardonnetseide wird durch ein besonderes Verfahren gelöstes Cellulosenitrat heiss durch feinste Glasröhrchen in Wasser gepresst, der entstehende Faden an der Luft weiter ausgezogen und getrocknet. Die Verbilligung der echten Seide und Verteuerung des Alkohols standen dem Aufschwung der neuen Fabrikation anfangs entgegen. Später nahm diese nach teilweiser Beseitigung der Schwierigkeiten einen bedeutenden Aufschwung und erfuhr manche Verbesserung. Gegenwärtig wird das mehrfach gereinigte flüssige Material aus einem Stahlkessel unter einem Druck von 40—50 Atmosphären durch ein Rohr in kleine Glasröhrchen, sogen. Seidenraupen, gepresst, welche es als ein nur $^{8}/_{100}$ mm dicker, weisser Faden verlässt, der sofort trocknet, aufgehaspelt und weiter zu Zwirn u. s. f. verarbeitet wird, zuvor aber wieder denitriert, d. h. weniger leicht entzündlich gemacht werden muss. Die Färbung geschah anfangs in der Masse, wird aber jetzt an den Strähnen mittels basischer Teerfarbstoffe vollzogen. Nach anderen Verfahren werden noch zwei weitere Sorten künstlicher Seide, die Lehner- und Paulyseide, hergestellt und in den Handel gebracht; die erstere hat ebenfalls nitrierte, die letztere in Kupferoxydammoniak gelöste Cellulose zum Ausgangsmaterial. Trotz aller Feinheit und Schönheit bilden aber die künstlichen Seiden noch keinen vollen Ersatz für die echten, da sie in feuchtem Zustand sehr wenig widerstandfähig sind; immerhin aber ist ihre Verwendbarkeit schon jetzt eine sehr ausgedehnte. (Durch ein reiches Material von lehrreichen Proben erhielten die Anwesenden einen Begriff von der Bedeutung und dem enormen Wert der Cellulose für die verschiedenen industriellen Zwecke.) (Philip.)

Nachdem sodann Prof. Dr. Fünfstück einige Mitteilungen über die Frage der Verlegung des botanischen Gartens der Kgl. technischen Hochschule gemacht hatte, besprach noch Dr. Beck in Kürze die Ergebnisse der während der diesjährigen (34.) Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins zu Diedenhofen (Lothringen) ausgeführten Exkursionen und zeigte verschiedene auf denselben gesammelte Petrefakten und Eisenerze vor.

Sitzung am 9. Mai 1901.

Prof. Dr. Sauer-Stuttgart besprach »die klimatischen Verhältnisse während der Eiszeit mit Rücksicht auf die Lössbildung«.

Unter den sehr verschiedenen Bildungen der Diluvialperiode nimmt der Löss, agronomisch bekannt als Träger eines ausgezeichneten Kulturbodens, geologisch wegen seiner eigenartigen Erscheinungsweise eine besondere Stellung ein. Seine nähere Kenntnis ging vom südwestlichen Deutschland aus, wie überhaupt eine frühzeitige Förderung der Diluvial-

forschung hier erstand. Der bekannte Naturforscher Alexander Braun gab schon im Jahre 1842 auf der Naturforscherversammlung in Mainz eine treffende Charakteristik des Löss aus dem Mittelrheingebiet und machte insbesondere zuerst auf die bezeichnende Landschneckenfauna in demselben aufmerksam. Von da an wurde der Löss häufig Gegenstand eingehender Untersuchungen und immer mehr trat er in seiner circumterrestren Verbreitung hervor, mit der sich eine überraschend gleichbleibende Ausbildung paarte. Ob am Rande der norddeutschen Tiefebene, an den Gehängen des Rheinthales, in Belgien, Frankreich, Böhmen, Galizien, Persien, Innerasien, in Nord- und Südamerika auftretend, überall erwies sich der Löss mit gleicher Struktur, gleicher Zusammensetzung, gleicher physikalischer Beschaffenheit behaftet, als das gleiche schichtungslose, locker poröse, das Wasser wie ein Schwamm aufsaugende Gebilde mit den senkrecht abbrechenden Wänden und nahezu den gleichen Charakterfossilien. Anfangs hielt man den Löss in Mitteleuropa für ein Sediment irgendwelcher diluvialer Hochfluten, später, als die Inlandeisbedeckung während der Diluvialzeit nachgewiesen war, traten an Stelle der hypothetischen Hochfluten die Schmelzwasser dieser Eisdecke, welche in abgeschlossenen Staubecken die Gletschertrübe als Löss ablagerten. Mit v. Richthofen's epochemachenden Entdeckungen über die Verbreitung, Mächtigkeit und Zusammensetzung des Löss in Ostasien, welche den einwandfreien Beweis der äolischen Entstehung der mehrere 100 m mächtig werdenden chinesischen Lösse erbrachten, wurde nicht bloss für die Geologie ein bis dahin in seiner gesteinsbildenden Bedeutung nicht genügend gewürdigter Faktor: der Wind gewonnen, sondern auch der Lössbegriff von einem anfangs mehr nur petrographischen zu einem allgemein geologischen erweitert. Der Löss wurde zum Ausdruck gewisser klimatischer Zustände, regional wirkender Ursachen. Zumeist verhielten sich die Geologen Europas ablehnend, die v. Richthofen'sche Lösstheorie auf die mitteleuropäischen Vorkommen anzuwenden. Vornehmlich waren es zunächst Tietze, v. Fritsch und Nehring, welche sich der Deutung anschlossen, Penck sprach sich mit einer gewissen Einschränkung für eine teils fluviatile, teils äolische Bildung aus und lieferte die ersten wichtigen Grundlagen für eine richtige chronologische Einreihung der mitteleuropäischen Lösse, Vortragender erbrachte im Jahre 1889 den Nachweis der äolischen Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene, ihm folgte Steinmann im Jahre 1890 für die Lössbildungen des Mittelrheingebietes, dann schlossen sich die hessischen und elsässer Geologen an, während viele norddeutsche Geologen nach wie vor an der fluviatilen Entstehung des Löss festhielten. Einig ist man aber darin, seine Bildung mit der Eiszeit in Verbindung zu bringen.

Wir wissen, dass zahlreiche Einzelerscheinungen nur befriedigend ihre Erklärung in der äolischen Entstehung des Löss finden, wie z. B. das absolute Fehlen von Süsswasserschnecken im Berglöss, die specifische Abhängigkeit der Schneckenfauna von der alten Terrainlage, das Auftreten von echten Steppentieren im Löss, das Vorhandensein von zwei verschiedenalterigen Lössen u. s. w. Hiervon abgesehen würde es

nun eine wesentliche Ergänzung für diese Auffassung und eine Probe auf ihre Richtigkeit bedeuten, wenn es gelänge, die Lössbildung als eine notwendige, im Gefolge der Eiszeitphänomene sich einstellende Wirkung gewisser klimatischer Zustände darzustellen und sie demgemäss auch chronologisch einzuordnen. Es soll dies versucht werden.

Penck u. A. halten den Löss für interglacial, nicht wenige Geologen für postglacial, streng genommen ist beides aber nicht richtig, wie nachfolgende Erwägungen lehren. Nach dem Vorgange Penck's ist man jetzt darüber einig, dass die gesamte Eiszeit in einer dreimaligen, durch zwei Interglacialperioden getrennten Vergletscherung des ganzen nördlichen Europas und der Alpen bestanden hat. Der mittleren Phase entsprach die mächtigste Eisentwickelung, sie wird demnach auch als Haupteiszeit bezeichnet. Von dieser wollen wir ausgehen. Damals überzog eine wahrscheinlich bis 3000 m mächtige Eiscalotte von der skandinavischen Halbinsel ausstrahlend das ganze nördliche Europa, Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge, Riesengebirge noch berührend, bis weit nach Russland hinein, und in den Alpen liess eine gleichfalls sehr mächtige Inlandeismasse nur die Spitzen der höchsten Berge frei und schloss sich am Nordrande zu einem 75 km breiten Eismantel zusammen. Diese gewaltigen Eisansammlungen mussten eigenartige meteorologische Zustände hervorrufen; indem sich über ihnen die Luft abkühlte, verdichtete, schufen sie dauernde Centra eines sehr bedeutenden atmosphärischen Hochdruckes. Das ca. 300 km breite Zwischengebiet, die Region der Mittelgebirge zwischen dem Südrande der nordischen und dem Nordrande der alpinen Vereisung gelangte damit unter den Einfluss ständig wehender, kalter und extrem trockener Winde. Die Folge davon musste sein die Unterdrückung eines irgendwie ausgedehnten Baumwuchses und die Heranbildung einer Flora, wie sie etwa die heutigen sibirischen Tundren aufweisen. Die Untersuchungen Nathorst's haben dies bestätigt. Man hat geglaubt, auch für dieses Zwischengebiet eine weit verbreitete und bedeutende Vergletscherung annehmen zu müssen. Aus den angeführten meteorologischen Gründen ist diese sehr unwahrscheinlich. Ohne reichliche Niederschläge keine oder nur geringe Gletscher, das lehrt die Verbreitung der recenten Gletscher und muss auch als massgebend angesehen werden für die Bildung der diluvialen. Die durch die Eiswinde kontinuierlich ausgetrocknete Zwischenzone konnte demnach keine allgemein verbreiteten Gletschereismassen hervorbringen und es mussten die Bedingungen hierfür besonders nach Osten hin schnell sich ungünstig gestalten.

Auf die Haupteiszeit folgt eine Interglacialzeit und dann die dritte Vergletscherung. Die Interglacialzeit tritt natürlich nicht plötzlich ein, eine lange Periode langsamen Abschmelzens und Zurückweichens der mächtigen Inlandeismassen geht ihr voran. Auch dieses vollzieht sich nicht gleichmässig ununterbrochen, sondern etappenweise mit langen Stillstandslagen von wahrscheinlich zum Teil beträchtlicher Dauer. Währenddem furchten die am Rande des Eises nach Westen abfliessenden Schmelzwasser breite Rinnen aus. Es entwickelte sich schon jetzt ein von OSO. nach WNW. verlaufendes Urstromsystem Deutschlands,

ähnlich dem gegen Ende der dritten Vereisung, das noch heute mit seinen monotonen horizontalen Thalsandflächen die landschaftliche Physiognomie des norddeutschen Tieflandes ebenso beeinflusst, wie die Anordnung der Hauptverkehrswege. Eine während dieser Abschmelzperiode noch immer mächtige Eiscalotte im nördlichen wie im südlichen Vereisungscentrum erzeugte nach wie vor von dieser abfliessende trockene Winde, die in die jetzt eisfreien Regionen gelangend, sich erwärmen und damit noch trockener werden. Die gleiche Wirkung von zwei Seiten bewirkte aber heftige Luftwirbel, die nun lange Zeit hindurch den lockeren alten Gletscherboden aufarbeiteten, das staubfeine Material fortführten und als Löss an den Hängen der Randgebirge und über diese hinweg in Depressionen derselben zur Ablagerung brachten. Das Tundrengebiet wird zu einer ausgedehnten Steppenregion oder geht in eine solche über. Die in den Schluss der Haupteiszeit fallende Lössbildung entspricht also einer Stillstandslage, die aber wahrscheinlich einen so langen Zeitraum während dieser Abschmelzperiode umfasst, um selbst wieder als eine besondere Episode in der Haupteiszeit betrachtet werden zu können und gehört im eigentlichen Sinne noch nicht der Interglacialzeit an. Diese bricht erst herein, als die Inlandeismassen immer mehr zurückweichend im Norden und Süden auf ein äusserstes Minimum reduziert werden. Als dieser Zeitpunkt erreicht ist, schliesst auch die Lössbildung ab, denn mit dem stärksten Schwinden der Eismassen wird die Herrschaft der Steppenwinde gebrochen und westliche regenbringende Luftströmungen können ungehindert einsetzen; durchaus gemässigtes Klima mit typischer Waldvegetation sind bezeichnend für die Interglacialzeit, das ergiebt sich aus diesen Erwägungen und das beweisen auch die Floren in den echten interglacialen Ablagerungen des alpinen und norddeutschen Diluvium. Die reichlichen Niederschläge im Verein mit der kräftig sich entwickelnden Vegetation leisten sehr energischen Verwitterungserscheinungen Vorschub, besonders bewirken diese auf den Lössarealen eine bezeichnende Veränderung. Die alte Lössdecke verlehmt.

Aber nochmals tritt ein Umschwung ein. Von neuem rücken die Eismassen von Norden her, wie auch aus den Alpen, vor. Die letzte Inlandeisbedeckung beginnt, sie entwickelt sich zwar beträchtlich geringer als die in der Haupteiszeit, aber doch noch bedeutend genug, um diejenigen meteorologischen Bedingungen wiederherzustellen, die am Ausgange der Haupteiszeit zur Steppenbildung in dem eisfreien Vorlande führten. Die westlichen Winde werden verdrängt von den trockenen Eiswinden, in verzweifeltem Ringen unterliegt der Wald dem Steppenklima, nur an begünstigten Stellen sich haltend. Ein zweiter jüngerer Löss lagert sich auf der verlehmten Oberfläche des älteren ab. Damit entsteht jenes überaus bezeichnende Verbandverhältnis im Lössprofil, was sich am allerwenigsten mit einer fluviatilen Entstehung des Löss in Einklang bringen lässt. Die alte, zwischen beide Lösse eingeschaltete Lehmzone repräsentiert gleichzeitig eine Art von Kulturschicht, denn am häufigsten in ihr finden sich die ersten und ältesten Spuren menschlichen Daseins, wie das ja auch den erörterten klimatischen Verhältnissen am besten entspricht.

kussion wurden die Cementfärbemittel erläutert. Über den chemischen Prozess beim Abbinden des Cements gilt immer noch die Theorie von Dr. Fuchs, wonach beim Brennen die kieselsaure Thonerde durch Ätzkalk aufgeschlossen wird, wodurch sich kieselsaurer Kalk und Kalkaluminate mit Hydraten bilden. Jedoch ist mit diesem eine vollständige Aufklärung noch nicht gegeben.

Der Vorsitzende dankt dem Redner, den er als den Cement zwischen den beiden versammelten Vereinen bezeichnet.

Im Anschlusse an den vorhergehenden Vortrag bespricht Dr. Fraas-Stuttgart die von Dr. Leube aus den Cementsteinbrüchen ausgestellten Gesteine und Petrefakten. Die ersteren seien als stalaktitischer Kalkspat in Klüften entstanden; darauf bildeten sich kleine hexaedrische Quarzkrystalle, von Tertiärinfiltrierungen herrührend, auch Gips. An Petrefakten liegen vor *Ammonites Ulmensis* und ein grosser *Pecten tegelatus* Die Cementschichten, die sich von Ehingen über Ulm ins Brenzthal bis ins Ries erstrecken, sind Faciesbildungen, durch Organismen, Meeresströmungen und verschiedene Tiefen bedingt. Die klotzigen Weiss-Jura-ε-Kalke mit Spongien, Korallen sind als Korallenriffbildungen zoogenen Ursprungs. Dazwischen haben sich durch Auflösung und Umwandlung des Kalks die ε-Bänke in Lagunen abgelagert als Schlamm und Schlick, nur in der Nähe der Küste, was durch das spärliche Vorkommen von Fossilien bewiesen wird. Der *Amm. Ulmensis* z. B. kommt wie heute der *Nautilus* im Indischen Ocean nur als ausgeworfene Schale vor. *Pecten tegelatus* und *Mytilus amplius*, mit ihrer dicken Schale kommen nur an den Brandungsküsten vor.

Pfarrer Dr. Engel weist sodann in kurzen Worten auf das Vorkommen von verwilderten Pflanzen am Michelsberg bei Ulm hin, wie *Eranthis, Helleborus viridis, Narcissus poecticus*, was Dr. Leube in Zusammenhang mit dem früheren Mönchskloster daselbst bringt. Auch andere offenbar verwilderte Pflanzen vom Illerthal, der rauhen Alb etc. werden besprochen.

Beim Schlusse der langen Sitzung ladet der Vorsitzende zum Besuche der im Juli zu Memmingen gemeinschaftlich mit dem schwäbisch-bayrischen naturwissenschaftlichen Vereine stattfindenden Versammlung ein. (Oberschwäb. Anz. No. 120b, 5. Mai 1900.)

Versammlung zu Memmingen am 4. Juli 1900.

Angelockt durch die alte Reichsstadt Memmingen und die von Prof. Dr. Penck dort gemachte Entdeckung einer vierten Eiszeitperiode richtete sich die Sommerexkursion des Oberschwäbischen Zweigvereins für vaterländische Naturkunde am 4. Juli dorthin, wo auch der schwäbisch-bayrische naturwissenschaftliche Verein aus Augsburg eingetroffen war. Nach Ankunft um 10 Uhr 22 Min. wurde der Rundgang unter Führung von Med.-Rat Dr. Koller und Prof. Dr. Miedel angetreten, wobei zuerst die unter Stadtpfarrer Braun im Jahre 1891 durch Kunstmaler Haagenmüller aus

München restaurierte gotische Frauenkirche besucht wurde. Die seit 1522 unter der Tünche befindlichen Fresken sind nun in glücklichster Weise restauriert, im Mittelschiff die überlebensgrossen Apostel, in den Bogenleibungen die Propheten, im Seitenschiff apokalyptische Darstellungen; im Chor befinden sich nicht restaurierte Fresken der heiligen Jungfrau, von Bernh. Striegl ca. 1520 gemalt, und in der Sakristei gotisches Täferwerk und alte Gemälde. Der Weg führte nun in die alte „Kramerzunft", jetzt Gewerbevereinslokal mit gut erhaltener gotischer Decke und Wandgetäfer aus dem 15. Jahrhundert; sodann wurden die reichhaltigen zoologischen und botanischen Sammlungen in der Realschule und ein von Lehrer Dinges in Mindelheim stammendes Relief von Oberbayern besichtigt und dem Stadtmuseum mit seinen reichhaltigen Sammlungen ein Besuch abgestattet. Es finden sich dort prähistorische Gegenstände aus Reihengräbern von Illertissen, Bronzen von Volkrazhofen, Thongefässe von Dickenreis und Kellmünz, gotische und Renaissanceschränke, Wappen, ein sehr gut erhaltener Flügelaltar von Bernh. Striegl von 1512, im 2. Zimmer Ofenkacheln, Bilder, Trachtengegenstände, im 3. Zimmer ein altes Relief von Memmingen, Münzen, Stempel, Porzellan von der bis 1775 in der Nähe befindlichen Künersdorfer Fabrik, alte Drucke, sonstige historische Gegenstände. Hierauf ging's in die im Jahre 1496 von M. Böhlinger-Ulm begonnene gotische Martinskirche mit prachtvollem Chorgetäfer, dessen Schreinwerk von Heinrich Stark, die Brustfiguren der Propheten und Sybillen von Hans Daprazhauser 1501/1507 ausgeführt wurden. In der Nähe befindet sich die ebenfalls sehenswerte Kinderlehrekapelle, vorher zum St. Antoniuskloster gehörig, dann der Fuggerbau, wo Wallenstein 1630 ein Vierteljahr wohnte, das Bethaus mit Turm u. a.

Mittlerweile war die Zeit des Mittagessens herangekommen, bei dem der I. Bürgermeister namens der Stadt Memmingen die beiden Vereine, deren Mitglieder trotz der nahen, der Stadt nicht immer günstigen Landesgrenze so zahlreich erschienen sind, in warmen Worten begrüsste. Diese Begrüssung wurde von Dekan Knapp-Ravensburg und Kreismed.-Rat Dr. Roger-Augsburg ebenso herzlich erwidert. In dem schönen neuen Saal des „schwarzen Ochsen" waren von Med.-Rat Dr. Koller verschiedene seltene Pflanzen aus der dortigen Gegend, z. B. *Armeria purpurea*, Herbarium und Pflanzenatlas, von anderer Seite eingehende Projekte zur Fernpassbahn ausgestellt.

Um 3½ Uhr begannen die Vorträge unter dem Vorsitz von Dr. Koller.

Reg.- und fürstl. Baumeister Dittus-Kisslegg sprach über „die von Prof. Dr. Penck-Wien in der Memminger Gegend entdeckte vierte Vergletscherung". Bisher waren im nördlichen Alpenvorland drei Vergletscherungen mit zwei Interglacialzeiten nachgewiesen. Die erste hat auf dem tertiären Untergrund den Deckenschutt, die zweite die ältere Moränen- und Hochterrassenschotter, die dritte die jüngere Moränen- und Niederterrassenschotter abgelagert. Nun hat Dr. Penck zwischen Grönenbach und Kronburg zwei übereinander befindliche Deckenschotter gefunden und will daraus auf eine

weitere, vierte Eiszeit schliessen und in nächster Zeit auf Grund weiter fortgesetzter Untersuchungen allgemein geltende Beweise veröffentlichen. Zur Erläuterung diente die neueste geognostische Übersichtskarte des Königreichs Württemberg i. M. 1 : 600 000 von 1899 mit Einzeichnung der dreifachen Vergletscherung nach Dr. Penck und mehrere geognost. Profile von Dr. Penck und dem Vortragenden. (Dittus.)

Als zweiter Redner sprach Med.-Rat Dr. Koller-Memmingen über „Herkunft und geographische Verbreitung der Alpenpflanzen".

1. Wo befand sich während der Eisperioden die Alpenflora? Entweder auf den wenigen über das Eis emporragenden Felsen, wie heutzutage im Jardin du Talèfre am Montblanc, oder die Alpenflora ist von aussen nach der Eiszeit eingewandert.
2. Letzteres setzt die Fähigkeit zu wandern, bezw. sich auszubreiten, voraus.
3. Zum besseren Verständnis des Folgenden wird die Definition der Verbreitungsbezirke und ihre Beziehungen zum Verbreitungscentrum — dem anzunehmenden Entstehungsherd der Gattungen und Arten — gegeben. Die Verbreitungsmittel werden als bekannt vorausgesetzt.
4. Ein Verbreitungsbezirk besitzt recte die ideale Form des Kreises. Es werden die Ursachen auseinandergesetzt, welche dies bewirken. Dabei wird der auffallenden Thatsache gedacht, dass die senkrechte Erhebung des Gebirges für die Abgrenzung der Arten nur untergeordnete Bedeutung besitzt. Es werden einige Arten bezeichnet, welche mit Umgehung des Centralkammes der nördlichen und südlichen Kette der Alpen gemeinsam sind.
5. Im Gegensatze hierzu wird den Flussthälern als Grenzen der Verbreitungsbezirke die grössere Bedeutung beigelegt und dies durch eine Anzahl Beispiele belegt.
6. Da es nicht angeht, die Verbreitungsbezirke sämtlicher Alpenpflanzen zu beschreiben, so werden die letzteren nach ihrer Seltenheit in vier Gruppen eingeteilt:
   1. Arten mit engstem Verbreitungsbezirk, nur auf einem oder ein paar benachbarten Standorten vorkommend;
   2. Arten, welche nur innerhalb der Alpen, daselbst aber auf mehreren, oft weit entfernten Gebirgsstöcken sich finden;
   3. Arten, welche den Alpen mit anderen Gebirgen (Mittel- und Norddeutschlands, den nordischen Bergen oder aussereuropäischen Hochgebirgen) gemeinsam sind;
   4. Arten, welche die Alpen mit den Tiefebenen und selbst warmen Zonen teilen.

Die erste Gruppe enthält neun Arten: *Wulfenia carinthiaca, Sanguisorba dodecandra, Viola Comollia, Silene Elisabethae, Primula calycina, Daphne petrosa, Saxifraga arachnoidea, Androsace Charpentierii* und *Potentilla Saxifraga.* Alle diese Arten gehören der südlichen Kette des Gebirges an, die ausserdem noch eine grosse Anzahl eigentümlicher, aber über grössere Strecken derselben sich ausbreitender Arten besitzt.

Den Übergang zur zweiten Gruppe bilden Arten, die in mehreren Alpenländern, jedoch in jedem nur an einer einzelnen Stelle vorkommen.

Der zweiten Gruppe gehört die Mehrzahl der Arten in den Centralalpen und der nördlichen Alpenkette an. Auch hier werden einige Arten mit verhältnismässig kleinem Verbreitungsbezirk aufgezählt.

In die dritte Gruppe fallen sehr viele Arten, welche im hercynischen Gebirgssystem, in den Bergen zu beiden Seiten des Rheins, im Jura etc. sich zeigen. Auch der Beziehungen der Alpenflora zum Norden wird hier gedacht und zwar durch Erwähnung von Pflanzen, die nur dort und im Alpengebiet auftreten (z. B. *Astragalus oroboides*) und solcher, die im hohen Norden circumpolar sind und von dort in die Alpen hinabreichen, so *Braya alpina, Alsine biflora, Lomatogonium, Leontopodium* etc. Es werden die Verbreitungsbezirke von *Azalea procumbens, Juncus arcticus, Pinus Cembra* als Beispiele aufgeführt und einige Arten erwähnt, die innerhalb ihrer arktisch-alpinen Verbreitungszone stellenweise fehlen. Die Beziehungen aussereuropäischer Gebirge zu den Alpen werden durch die Verbreitungsbezirke der *Pedicularis asplenifolia* und *Gentiana prostrata* illustriert.

Die vierte Gruppe der Alpenvegetation wird von Tieflandsarten gebildet, die meist sehr grosse Verbreitungsbezirke besitzen, ihr Entstehungscentrum sogar bis in tropisches und subtropisches Gebiet zurückverlegen. Als Paradigma hierfür wird (nach Christ) die geographische Verbreitung der Gattung *Rhododendron* aufgeführt. Auch die Beziehungen mancher alpinen Gattungen zur Mediterran- und Kapflora werden nicht vergessen; es wird eine Anzahl hierher gehöriger Typen (*Crocus, Linaria, Aethionema, Iberis, Erinus, Erica* und *Polygala Chamaebuxus*) namhaft gemacht. Hier finden auch die Anklänge an Steppenflora Unterkunft (*Astragalus aristatus, Trifolium alpinum, Hedysarum,* die *Saussurea*-Arten).

Infolge des Ineinandergreifens weniger oder zahlreicher Verbreitungsgrenzen ergiebt sich die bestehende Ungleichheit in der Verteilung der Arten auf die einzelnen Gebirgsstöcke.

Das verhältnismässig jugendliche geologische Alter der Alpen bedingt es, dass die Wanderung von Alpenpflanzen nach anderen Gebieten weit seltener ist, als die Einwanderung von ausserhalb der Alpen entstandenen Gewächsen in diese.

7. Schlussergebnisse aus dem Vorgetragenen:
   a) Es giebt eine Anzahl Alpenpflanzen, deren Entstehungscentrum innerhalb der Alpen und zwar ausschliesslich deren südlicher Kette liegt;
   b) die übrigen Alpenpflanzen sind Einwanderer und zwar sowohl vom Norden her, als auch vom warmen Süden und dem trockenen Osten.

Die Besiedelung des Alpenlandes mit Pflanzengemeinden erfolgte im grossen analog jener mit Menschen, insofern die eingesessene Bevölkerung (Kelten) mit eingewanderten Germanen, Romanen und Slaven durchsetzt wurde.

Gerade diese Mannigfaltigkeit der Florenelemente bedingen aber den unendlichen Reiz, den die Alpenflora auf jedermann ausübt.

(Koller.)

Im dritten Vortrage behandelte Kreis-Med.-Rat Dr. Roger-Augsburg „die Säugetiere der Steinheimer Miocänfauna“. Die Palaeontologie wurde von Cuvier begründet, dann von Darwin mit seiner Descendenz- und Entwickelungstheorie gewaltig gefördert; dessen Schüler, wie Prof. Häckel-Jena, sind weit über das Ziel hinausgegangen, aber auch anderseits wurde Darwin's Theorie zu schroff und einseitig kritisiert. In den letzten 30 Jahren wurde in Bezug auf die fossilen Säugetiere, namentlich in Amerika, ungeheures geleistet. Während man vor 30 Jahren 2300 lebende und 800 fossile Tiere kannte, ist die Anzahl der letzteren jetzt auf 3500 gestiegen und der Stammbaum der meisten Gattungen festgestellt worden. — Im Steinheimer Becken, das im gleichen geognostischen Alter mit St. Saëns in Frankreich, Eppelsheim bei Worms, Stätzling bei Augsburg, Gerolsgmünd u. a. O. steht und seine Erforschung durch † Direktor Dr. O. Fraas, Dr. Hermann v. Meyer und in jüngster Zeit durch Dr. M. Schlosser-München gefunden, bietet in seinem Paludinen- und Valvatensand 58 Gattungen und 130 Arten. Die hervorragendsten auftretenden Säugetiere sind: *Mastodon*, welches ohne Vermittelung sofort in seiner Riesenform auftritt, wie auch das *Dinotherium*, von welchem Dr. Schlosser Vorgänger in Miocänschichten von Patagonien beschrieben hat, das *Anchitherium*, der Vorfahre unseres jetzigen Pferdes, wovon namentlich Stätzling schöne Funde ergab, *Rhinoceros*, *Palaeomeryx*, *Sus* etc. Der Vortragende wies dann bei den einzelnen die Kontinuität der Entwickelung in den Knochen-, Zehen- und Zahnformen nach. Am meisten bildet sich bei den Säugetieren Kopf und Gehirn aus, vom primitivsten glatten bis zum grossen gefurchten Gehirn.

Nach einem Schlusswort von Direktor Dr. Kreuser-Schussenried und einer kurzen Erläuterung des ausgestellten Fernpassbahnprojekts fand um 6 Uhr Schluss der Sitzung statt. (Dittus.)

Versammlung zu Aulendorf am 28. November 1900.

Der Vorsitzende, Direktor Dr. Kreuser-Schussenried, eröffnete die nicht gerade zahlreich besuchte Versammlung mit begrüssenden Worten, worauf Fabrikant Friedr. Krauss-Ravensburg den ersten Vortrag über „die Zunahme der Temperatur im Erdinnern“ hielt.

Vulkane und heisse Quellen deuten an, dass im Innern der Erde andere Verhältnisse herrschen als an der Oberfläche. Technik und Industrie bieten zur Erkenntnis jener die Mittel durch Bergwerke, Tunnel u. dergl. Die Temperatur an der Erdoberfläche richtet sich nach Lufttemperatur und Jahreszeit. Eine konstante Temperatur von 11,7 ° C. findet sich z. B. in den 28 m tiefen Kellern der Pariser Sternwarte. Gegen die Pole ist der Boden stets gefroren und zwar am Baikalsee vom 53.°, im Amurgebiet vom 50.° an. In Jakutsk bei

62° nördlicher Breite hat sich in einer Tiefe von 116 m eine Temperatur von — 3° gefunden. Auf die Unterschiede in der Tiefentemperatur hat schon im Jahre 1662 der gelehrte Jesuit KIRCHER in Fulda aufmerksam gemacht. Im Anfang des Jahrhunderts haben BISCHOF, FREIESLEBEN, ALEXANDER v. HUMBOLDT, später DECKEN in Preussen, REICH in Sachsen u. a. derartige Temperaturbeobachtungen gemacht. Diese Untersuchungen sind schwierig, sie ergeben nur in neu eröffneten Strecken ein gutes Resultat, wobei die Thermometer möglichst tief in die Bohrlöcher eingesenkt werden. Die geothermische Tiefenstufe, welche die Höhendifferenz bei einer Temperaturdifferenz von 1° C. angiebt, beträgt in Preussen 116 m bis 15,5 m, durchschnittlich 50 m, in Sachsen 42 m. In einem Bohrloch bei Neuffen wurde 1832/39 durch Graf MANDELSLOHE bei 340 m Tiefe durchschnittlich 10 m, in Nevada (Amerika) bei 640 m Tiefe 40 m, in andern 21 m bis 22 m, in England 47 m gefunden. In Kohlenbergwerken ergiebt sich eine schneller steigende Temperatur als in Erz- und Steinbergwerken. Für das 1272 m tiefe Bohrloch in Sperenberg südlich Berlin wurden genaue Temperaturuntersuchungen veranstaltet und eine geothermische Tiefenstufe von 31,8 m gefunden. Im einzelnen ergab sich bei einer Tiefe von 225 m 21,5° C., bei 290 m 23,5°, bei 456 m 30,5°, bei 605 m 33°, bei 1000 m 46,5°, bei 1268 m 48° C. In einem Bohrloch in Oberschlesien wurde bei 1750 m eine Temperatur von 60° gefunden. Bei der Bohrung der grossen Tunnel der Neuzeit, durch den Montcenis, Gotthard, Arlberg, ergab sich eine geothermische Durchschnittsstufe von 50 m und eine Maximaltemperatur von 31° C. Für den in Arbeit begriffenen Simplontunnel hat STAPF eine Maximaltemperatur von 46° C. berechnet. In Cumstock (Nevada) können die Arbeiter bei 42—46° es nur 10 Minuten aushalten, bei 50° ist jede Thätigkeit unmöglich. In England wird befürchtet, dass in 200 Jahren wegen zu grosser Tiefe aus diesem Grunde die Kohlenausbeutung aufhören muss. Als Durchschnittswert der geothermischen Tiefenstufe wird 33 m angenommen, welcher aber gegen das Erdinnere erheblich kleiner wird. Da die aus dem Erdinnern kommenden Laven überall dieselbe Beschaffenheit zeigen, wird daraus gefolgert, dass dort ein Rest von dem frühern feuerflüssigen Zustand der Erde herrscht. Dies gehört zu den schwierigsten Problemen, worüber wir die Theorien von THOMSON, LEIBNITZ, DESCARTES, LAPLACE u. a. haben. Die Tiefe, aus der die Laven hervorbrechen oder die Dicke der festen Erdkruste wird von Einzelnen auf 4—5 Meilen, von HUMBOLDT auf 20 Meilen = 150 km, von THOMSON auf 200 km angegeben. In einer Tiefe von 66 000 m ist eine Temperatur von 2000° C. und ein Druck von 19 000 Atmosphären vorhanden, unter welchen Einwirkungen jedes Gestein geschmolzen sein muss. Die Folgen noch grösserer Temperaturen und noch grösseren Drucks sind unbekannt, nach den einen Forschern ist das Erdinnere glutflüssig, andere, wie REYER, halten es durch den Druck für verfestigt, wobei durch Druckverminderung bei Spaltenbildungen wie bei Vulkanen wieder Verflüssigungen des Erdkernes resultieren. (Krauss.)

Sodann besprach Bauinspektor Hiller-Leutkirch eine im Sommer ausgeführte Gebirgstour, welche von den Füssener Bergen sich über die Zugspitze nach dem Grossvenediger richtete; im Hubachthal, wo von Engländern ein Smaragdbergwerk betrieben wird, sowie im Unterselzbachthal und in der Rauris hatte er manches schöne Fundstück gesammelt, wie Smaragd im Urgebirgsgestein, Epidot in Kalkspat, Kupfer- und Eisenerze, Graphit, Flussspat u. a., die er der Versammlung vorlegte. Anschliessend erzählte der Vorsitzende Dir. Dr. Kreuser von einer ebenfalls im heurigen Sommer ausgeführten Tour nach St. Martin am Schneeberg in den Stubaier Alpen, wo in den staatlich betriebenen Zink- und Kupferbergwerken gleichfalls schöne Mineralien zu finden sind. Die Verarbeitung der Erzstufen im Pochhammer mittels elektrischen Betriebs, zum Teil mit Anwendung von Magnetismus, wurde eingehend und drastisch geschildert.

Nachdem ferner Reg.- und fürstl. Baumeister Dittus eine Sammlung von 46 Brombeerarten aus dem Herbarium des fürstl. Hofgärtners Schupp in Wolfegg vorgelegt hatte, besprach als letzter Redner Bergrat Lerch-Schussenried einige hervorragende, in seine Branche einschlagende Erscheinungen von der Pariser Weltausstellung; zuerst den zur Herstellung von Calciumcarbid bestimmten, in der Acetylengruppe befindlichen elektrischen Ofen für 400 P. S., dann die durch Gase direkt angetriebene Maschine von John Cockerill-Seraing, wozu die Gichtgase der Hochöfen verwendet werden können, und zuletzt die elektrisch betriebenen Bohrmaschinen, die quadratische Löcher und Löcher von beliebigem Querschnitt bohren, sowie den jetzt in grossen Massen erzeugten Chrom-, Nickel-, Manganstahl, der eine ausserordentliche Festigkeit besitzt.

Nach Schluss der anregenden Vorträge wurde zu zahlreichem Besuche der an Lichtmess 1901 stattfindenden Hauptversammlung in Aulendorf eingeladen.

---

22. Hauptversammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1901.

Nachdem von 2—4 Uhr der Ausschuss des Vereines zur Beratung von Statutenänderungen sich versammelt hatte, wurde die Vereinssitzung um halb 5 Uhr eröffnet. Der vom Geschäftsführer vorgetragene Jahresbericht ergab ein Vereinsvermögen von 359 M. 77 Pf. und einen Mitgliederstand von 170 ordentlichen und 21 korrespondierenden Mitgliedern. Es folgte eine Erläuterung des Vorsitzenden Direktor Dr. Kreuser über den Zweck der vom Ausschuss vorgeschlagenen Statutenänderung, welche durch Gründung eines Vereinsmuseums in Biberach notwendig wurde. Nach Durchberatung wurden die Statuten in der abgeänderten Form angenommen, wonach jetzt der Verein beim Amtsgericht Biberach zur Eintragung kommt.

Sodann hielt Prof. Dr. Lampert-Stuttgart einen Vortrag: „Aus dem Leben der Ameisen.“ „Gehe zur Ameise, du Fauler“,

sagt schon die heilige Schrift. Horaz berichtet Unglaubliches von ihnen, Pythagoras bringt sie mit der Seelenwanderung in Zusammenhang. Für jedermann bieten die Ameisen wegen ihrer eigentümlichen socialen Eigenschaften, die Ähnlichkeit mit Vorgängen im Menschenleben haben, Interessantes dar. Namentlich Prof. Forel hat sich viel mit dem Ameisenleben beschäftigt und ihnen hohe psychische Eigenschaften beigelegt. In den letzten Jahren sind aber auch andere Ansichten durch Bethe aufgestellt worden, wonach diesen Insekten ein psychisches Empfinden gar nicht zukomme, sondern bei ihnen alles als Reflexthätigkeit aufzufassen sei; er nennt sie deshalb Reflexautomaten. Sein Hauptgegner erstand ihm in dem gelehrten Jesuitenpater Wasmann-Luxemburg, der seit mehr als 20 Jahren das Leben der Ameisen beobachtet und hierüber gegen 70 Schriften und Aufsätze herausgegeben hat. Wasmann bestreitet durchaus, dass die Vorgänge im Leben der Ameisen nur mechanischer Natur seien, sondern schreibt ihnen Instinkt im weitesten Sinne zu. Auf eine Erörterung dieser feinen Unterschiede in der Tierpsychologie und -Physiologie geht jedoch der Vortragende nicht ein. — Ameisen sind Staatenbildner; wie verständigen sich die vielen 100 000 Bürger eines solchen Staates? Dass dies geschieht ist vorauszusetzen nach ihrem gemeinsamen Vorgehen und den dabei beobachteten Regeln. Bei den Bienen z. B. ist zweifellos eine lautliche Aussprache vorhanden, bei den Ameisen eine Tastsprache, sie klopfen und fühlen einander an. — Wie erkennen sich die einzelnen Tiere eines Haufens? Bethe hat hierüber Experimente angestellt, indem er Ameisen eines Haufens im Extrakte von solchen eines feindlichen Volkes badete und sie dann gegenseitig zusammenbrachte. Die feindlichen Ameisen, die sich vorher zerrissen, nahmen sich nach dem Baden und der Verwechselung gegenseitig gut auf, aber nach 2—3 Stunden zerrissen sie sich auch wieder. Ähnliche Experimente wurden mit Eau de Cologne gemacht, das den specifischen Ameisengeruch zeitweise verdrängt. Auch der Engländer Lubbock hat durch Betrunkenmachen von Ameisen ähnliche Resultate erzielt, es ist somit ein specifischer Nestgeruch vorhanden. — Bei den Ameisen sind zu unterscheiden: die gut entwickelten weiblichen und männlichen Individuen und die unentwickelten Arbeiter. Die Waldameise hat eine Grösse von 8—14 mm, die kleineren sind zur Arbeit, die grösseren zum Kampfe bestimmt. Bei den tropischen kommt noch die weitere Kaste der Soldaten dazu mit sehr kräftigen Kinnladen; bei einem gefundenen Tiere zerschneiden die ersten das Tier, die zweiten tragen die Beute ins Nest, und die dritten gehen als Wächter nebenher. — Die Nestbauten der Ameisen sind ausserordentlich verschieden und von verschiedenem Material. Bei uns bauen alle Ameisen Nester, in den Tropen die Wanderameisen keine, weil sie Räuber sind. Nach Forel sind die Nester ober- oder unterirdisch. Die gewöhnliche Ameise *(Formica fusca)* baut ihre Wohnung unter der Erde, das Material wird gleichmässig oberhalb ausgestreut. *Formica delatius niger* baut unter der Erde und oberhalb Türme. In den Tropen nehmen die Nester bis zu 15 qm Fläche unterirdisch ein, die einzelnen Zellen sind oft 30 bis

60 cm gross, andere Arten bauen in Holz, das sie zerkleinern. Stanley fand in Afrika an Bäumen hängende tütenförmige Nester, in ähnlicher Weise, wie Wespen und Bienen durch Zerkauen von Holz unter Speichelbeimischung zellenförmige Nester bauen. In Amerika werden Nester aus Sand und Thon gefertigt angetroffen, ebenso aus zusammengesponnenen Blattstücken, trotzdem kein Spinnapparat an den Ameisen wahrgenommen wurde. Erst bei der vorjährigen Naturforscherversammlung in München wurde von Prof. Chun über die Entdeckung von Spinnapparaten bei einigen Ameisenarten berichtet. — Die Nester unserer Ameisen bestehen aus Stein, Erde, Nadeln, sind bis 1,70 m hoch, besitzen Ein- und Ausgänge, welche mit Pfröpfen geschlossen und sodann wieder geöffnet werden können. In Amerika finden sich bei einzelnen Arten glatte Glacis vor diesen Öffnungen. Durch Vereinigung mehrerer Nester entstehen Städte. Beim Marschieren aus den Thoren werden stets bestimmte Wege eingehalten, mit Umgehung von Hindernissen. Bethe sucht dies durch eine chemische Reaktion, Chemotropismus genannt, zu erklären; Wasmann bestreitet dies, sucht das Einhalten und Finden der Wege durch ihr ausserordentlich feines Geruchsvermögen zu erklären. — Das Innere der Nester ist nicht so regelmässig wie das der Bienen; die inneren Teile besitzen engere, die äusseren Teile weitere Gänge. In jedem Haufen giebt es mehrere Weibchen, die in verschiedenen Teilen residieren. Die von ihnen gelegten Eier entwickeln sich zu Larven, welche von den Arbeitern nach Grösse sortiert gelegt werden, später zu Puppen. — Die Nahrung der Ameisen besteht aus animalischen und vegetabilischen Stoffen; sie leben fast mit allen andern Geschöpfen im Kampfe, deshalb müssen sich oft Heuschrecken, Grillen, sogar Fröschlein bei ihrem Anrücken davonmachen. In Afrika sind die Feuerameisen eine Landplage, beim Anzuge derselben eilen Antilopen davon, die Menschen verlassen ihre Häuser, welche allerdings von allem Ungeziefer gesäubert werden. In solchen Gegenden finden sich auch keine bodenbrütenden Vögel. Auf die Vegetation haben die Ameisen ebenfalls Einfluss, z. B. in den Tropen die Blattschneiderameise, welche in Plantagen durch das Abbeissen von Kaffeeblättern sehr schädlich werden kann. — Eigentümlich sind die sogen. Myrmekophilen oder Ameisenfreunde, wie z. B. Blattläuse, welche von den Ameisen wegen ihres süssen Saftes gehätschelt werden. Wasmann klassifiziert gegen 500 solche Freunde oder Gäste aus der Käferwelt, erst unlängst berichtete er über tropische Nomadenvölker, die solche Gäste mitschleppen. Über die Kriege verschiedener Ameisenvölker hat schon Äneas Sylvius, der spätere Papst Pius II. geschrieben. Bei den Schlachten gehen oft 100 000 zu Grunde; sie haben den Zweck, Sklaven oder Arbeiter zu erbeuten, weil die Soldaten selber nicht arbeiten können. Forel hat dies dadurch nachgewiesen, dass er Soldaten ohne und mit Arbeitern zusammen je in ein Glas brachte. Im ersten Falle waren die Soldaten schon nach 2 Tagen tot. Besondere Vorliebe haben die Ameisen für gewisse Pflanzenausscheidungen (Nuptial- oder Honigstoffe). In Brasilien hat Schimper den nur von einer kleinen Ameisenart bewohnten Imbauba-

baum gefunden; beim Anschlagen stürzen sich die Ameisen sogar auf den Menschen. Der Baum liefert ihnen eine süsse Nahrung.

(Lampert.)

In der sich anschliessenden Diskussion erzählt der Vorsitzende von einem Experiment, über welches auf der Ärzteversammlung in Baden-Baden von Bethe berichtet wurde. Auf einen Ameisenweg wurde eine runde Scheibe gelegt und dann später um 180° gedreht; die Ameisen setzten nun den Weg nicht fort, sondern stauten sich an den entgegengesetzten Enden, woraus Bethe folgert, dass die Ameisen nur eine Richtung, nicht aber den Weg zu erkennen im stande sind. Diese Schlussfolgerung ist aber zweifelhaft.

Während der nun eintretenden Pause wurden die Wahlen des Vorstandes und des Ausschusses vorgenommen. Durch Acclamation wurden die bisherigen Inhaber dieses Amtes auf 3 Jahre wieder gewählt und zwar Dir. Dr. Kreuser-Schussenried zum Vorsitzenden, Reg.- und fürstl. Baumeister Dittus-Kisslegg zum Schriftführer. Zu Ausschussmitgliedern wurden gewählt: Kämmerer Dr. Probst-Biberach, Fabrikant Fr. Krauss-Ravensburg, Hofrat Dr. Leube-Ulm, Stadtschultheiss Müller-Biberach, O.-A.-Arzt Dr. Palmer-Biberach.

Zum Schluss berichtete Pfarrer Müller von Menelzhofen über eine im Jahre 1893 unternommene Reise nach Ägypten.

Versammlung zu Biberach am 12. April 1901.

Als erster Redner sprach Prof. Dr. Klunzinger-Stuttgart über „die Farbe des Wassers und der Gewässer“. (Über den Inhalt des Vortrags vergl. S. 321.)

Sodann berichtete Stadtschultheiss Müller-Biberach über die unter seiner Leitung stehende „meteorologische Station Biberach“ unter Vorzeigung verschiedener meteorologischer Instrumente, Zeichnungen, Photogramme, Tabellen, Register. Die Station Biberach existiert seit 1868, von welchem Zeitpunkt an Stadtpfarrer Hochstetter bis 1889 die Beobachtungen machte. Seit 1894 wird dies vom Redner besorgt, wozu jetzt die neuesten selbstregistrierenden Instrumente angeschafft sind, und zwar in ausgiebiger Weise nicht nur für die Wetterbeobachtungen, sondern auch für Quellen-, Brunnen- und Grundwasser, Bodentemperaturen. Auch die Gebirgsaussicht wird durch einen beweglichen Korb signalisiert, die Vegetationsperioden etc. notiert. Interessant ist, dass die Dauer des Sonnenscheins im Frühjahr und Herbst mit 90 % am längsten ist, dass die Hochwasser ca. 10 Stunden nach dem höchsten Stand des Regenmessers auftreten und dass die Quellwasserschwankungen Perioden von 5—6 Monaten zeigen.

Ferner wurde von Stadtarzt Dr. Schlichte ein Röntgenstrahlenapparat mit vier Accumulatorenbatterien vorgezeigt und in anregender Weise die im Jahre 1895 von Prof. Röntgen gemachte Erfindung beschrieben, sowie im Anschluss verschiedene Experimente und Durch-

leuchtungen mit dem Apparat vorgenommen, auch eine grosse Anzahl photographischer Aufnahmen pathologischer Natur vorgelegt.

Zum Schluss berührte Stadtschultheiss Müller noch kurz das Wetterschiessen in Hohenheim bei dem Meteorologenkongress vom 9./14. April in Stuttgart, dem er beigewohnt hat und dem eine gewisse Beachtung nicht zu versagen ist. (Dittus.)

---

4. Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Rottweil am 6. Mai 1900.

In Vertretung des erkrankten Vorsitzenden Prof. Koken eröffnete Prof. Grützner (Tübingen) die Versammlung.

Zuerst sprach Prof. Dr. Correns (Tübingen) über Pflanzenbastarde. Nachdem er eine Übersicht über die Eigenschaften der Pflanzenbastarde gegeben und der hervorragenden Verdienste gedacht hatte, die württembergische Naturforscher (J. G. Kölreuter, geb. 1733 in Sulz, C. F. Gärtner, geb. 1772 in Calw) durch deren Untersuchungen erworben haben, berichtete er über die denkwürdigen Bastardierungsversuche, die der Abt G. Mendel in den sechziger Jahren angestellt hatte, die aber ganz unbeachtet geblieben waren, und die durch die neuen, von Prof. Hugo de Vries in Amsterdam und dem Vortragenden, unabhängig voneinander, ausgeführten Untersuchungen bestätigt worden sind. Alle drei Beobachter sind auch zu derselben Erklärung gelangt. Mann kann die Merkmale, die zwei zu einem Bastard verbundene Rassen oder Arten unterscheiden, zu Paaren zusammenordnen, von denen sich jedes auf einen bestimmten Punkt, z. B. die Farbe der Blüten, die Farbe der Samenschale, des Keimes, die Höhe der ganzen Pflanze bezieht; die eine Rasse oder Art besitzt die Anlage für den einen Paarling, die andere die für den anderen. In vielen Fällen zeigt sich nun im Bastard nur das von der einen Rasse stammende Merkmal, während das von der anderen Rasse stammende, dessen Anlage auch im Bastard stecken muss, nicht zur Entfaltung kommt. So hat der Bastard zwischen einer rotblühenden und einer weissblühenden Erbsenrasse stets rote Blüten, genau von der Intensität der einen Elternrasse etc. In einem solchen Merkmalspaar hat Mendel das eine Merkmal das „dominierende", das andere das „recessive" genannt. Wir müssen annehmen, dass zunächst die beiden Anlagen, die für das recessive und die für dominierende, im Bastard vereinigt sind, dass sie sich aber vor der definitiven Ausbildung der Sexualzellen trennen, so, dass die Hälfte der Pollen- und Eizellen nur die Anlage für das dominierende, die Hälfte nur die für das recessive Merkmal erhält, diese Zellen des Bastardes darin also teils ganz den Sexualzellen der einen, teils ganz denen der anderen Elternrasse entsprechen. Das kann man als das Mendel'sche Spaltungsgesetz, oder besser, als die „Mendel'sche Spaltungsregel" bezeichnen. Ist nun der Bastard mit eigenem Blütenstaub fruchtbar und bringt der Zufall die Sexualzellen zusammen, so entstehen die Pflanzen mit den verschiedenen möglichen Merkmalskom-

binationen in bestimmten Zahlenverhältnissen, die auf den ersten Blick etwas „Mystisches" haben, aber durch die Wahrscheinlichkeitsrechnung aus den angenommenen Prämissen abgeleitet werden können, umgekehrt also diese Prämissen sehr wahrscheinlich machen. Mendel hat das bei seinen Erbsenbastarden zuerst gezeigt und der Vortragende führte es an einem Beispiel näher aus. Dann wurde auf einige weitere, aus den Prämissen abgeleitete, durch das Experiment bestätigte Konsequenzen hingewiesen. Während aber de Vries annimmt, dass bei jedem, zwei Rassen oder Arten charakterisierenden Merkmalspaar das eine Merkmal ein dominierendes, das andere ein recessives sei, und dass die Mendel'sche Spaltungsregel ganz allgemein gelte, wies der Vortragende zum Schluss darauf hin, dass nach seinen Beobachtungen beides nicht einmal bei den Erbsen für alle Merkmalspaare gelte, z. B. nicht für die Farbe der Samenschale, und dass Mendel selbst hierin vorsichtiger war.

(Correns.)

Hiernach folgte ein Vortrag von Prof. Grützner (Tübingen) über „den Kreislauf der Fische". Wenn beim menschlichen Blutkreislauf die rechte Herzhälfte das Blut ausser durch die Lungen auch noch durch den ganzen Körper treiben müsste, so wäre der erforderliche Druck ein so grosser, dass die zarten Kapillaren der Lunge gesprengt werden müssten; hier tritt eben als treibende Kraft für den Körperkreislauf die linke Herzhälfte ein, die das in den Lungen gereinigte Blut weiter umtreibt. Bei den Fischen jedoch ist nur eine Herzabteilung für den Kreislauf vorhanden: sie pumpt das Blut zunächst in die feinen Gefässnetze der Kiemen; die Frage ist, ob sie dabei eine solche Kraft entwickelt, dass der Blutstrom durch den Körper bis in das Herz zurückgetrieben wird? Das scheint von vornherein wenig wahrscheinlich, wegen der geringen Grösse des Herzens; es wiegt nur $^1/_{900}$ des Körpergewichts, während es beim Menschen $^1/_{217}$, beim Frosch $^1/_{230}$ wiegt. Die Beobachtung zeigt nun an der grossen Körperschlagader, in die das Blut aus den Kiemen strömt, keinen Puls, auch ist der Druck in den Arterien so gering, dass beim Anschneiden der Aorta das Blut ganz ohne Bogen ausströmt, während es bei Säugetieren aus angeschnittenen Arterien hoch aufspritzt. Vier Fünftel der Herzkraft werden verbraucht, um das Blut durch die Kiemen zu treiben. Seltsamerweise aber beobachtet man in den Venen des Schwanzes ein Pulsieren und zwar in doppelter Form: geringe Pulse, einige sechzig in der Minute, entsprechend den Atembewegungen, und auf je vier von diesen einen starken Puls, entsprechend dem Herzschlag. Durch Druck von seiten des Herzens kann dieser Puls nicht entstehen, denn in der Aorta, die dem Herzen näher liegt, fehlt er; er entsteht durch ein Ansaugen des Blutes von seiten des Herzens. Dieses ist nämlich von einer festen Herzkapsel umgeben; wenn das Herz sich zusammenzieht, um das Blut in die Kiemen zu treiben, würde zwischen ihm und der Herzkapsel ein luftleerer Raum entstehen: dadurch wird ein Einströmen des Blutes aus dem Körper in das Herz verursacht. Ausserdem wirken alle Bewegungen des Fisches fördernd auf den Blutkreislauf, wie ja die Atembewegungen in den Venen des Schwanzes einen Puls veranlassen.

Ausserdem zeigte Prof. Grützner eine von ihm erfundene interessante Methode, um elektrische Ströme aufzuzeichnen. (Hesse.)

Schliesslich redete Prof. Blochmann (Tübingen) über die Ergebnisse der neueren Malariaforschung. Nachdem man früher vergeblich nach Bakterien als Erzeugern des Wechselfiebers gesucht hatte, fand vor 20 Jahren Laveran im Blute von Malariakranken einen Parasiten, der sich als ein Protozoon, ein einzelliges Wesen, erwies, das der Gruppe der Sporozoen zugehört. Von den Coccidien, die der gleichen Gruppe angehören und in Darm und Leber der Kaninchen Knoten bilden, ist die Entwickelung schon seit einiger Zeit genau bekannt. Die Infektion geschieht durch Sporen, die von dem Kaninchen mit der Nahrung aufgenommen werden und in eine Epithelzelle des Darms oder der Gallengänge eindringen; dort wächst die Spore auf Kosten der Zelle heran und zerfällt dann in eine grosse Zahl von Teilstücken (Merozoiten), die neue Epithelzellen infizieren. Die Neuinfektion führt entweder wiederum zu Merozoiten, welche die Erkrankung im Tierkörper verbreiten, oder es entstehen zweierlei Produkte, grosse „Makrogameten“, die sich wie Eier, und kleine „Mikrogameten“, die sich wie Samenfäden verhalten; aus der Vereinigung einer Makro- mit einer Mikrogamete gehen eine Anzahl eingekapselter Dauerzustände hervor, die, mit dem Kote nach aussen befördert, in Sporen zerfallen und nun der Infektion neuer Individuen dienen. — Ähnlich verhält sich der Malariaparasit: zunächst ist er ein kleines Körperchen, das in einem roten Blutkörperchen seinen Sitz hat; dort wächst es an und zerfällt dann in einzelne Teile (Merozoiten); entnimmt man einem Malariakranken drei Stunden vor einem Fieberanfall Blut, so findet man, dass die Merozoiten durch Zerfall der sie beherbergenden Blutkörperchen frei werden: ihr Eindringen in neue Blutkörperchen bewirkt eben den neuen Fieberanfall. Wie aber gelangt der Parasit in das Blut des Menschen? Bei der Malaria der Vögel hat man den ganzen Lebensgang des Parasiten zuerst genau verfolgen können: Stechmücken saugen mit dem Blut des Vogels die Makro- und Mikrogameten des Parasiten ein; in dem Darm geschieht die Befruchtung des Makrogameten; dieser dringt dann durch die Darmwand, erzeugt in der Leibeshöhle eine Anzahl Dauercysten, und die aus diesen hervorgehenden Sichelkeime (Sporen) dringen in die Speicheldrüsen der Schnake ein, von wo sie beim Stechen mit dem Speichel in das Blut eines Vogels kommen und diesem die Krankheit bringen, indem sie in seine Blutkörperchen eindringen und sich dort vermehren. So hat dieser Parasit einen ähnlich verwickelten Lebensgang mit Wirt und Zwischenwirt, wie man ihn z. B. von den Bandwürmern schon länger kennt. — Den gleichen Entwickelungsgang hat man nach einigen Irrgängen auch für den Malariaparasiten des Menschen gefunden; der Zwischenträger ist auch hier eine Schnake, *Anopheles claviger*, die überall da vorkommt, wo sich Malaria findet. Die Entdeckung giebt nun auch die Mittel an die Hand, mit denen die Verbreitung der verderblichen Krankheit zu bekämpfen ist: in Malariagegenden wird das Schlafen unter dem Moskitonetz das nächste Schutzmittel sein. Vor allem aber wird es wirksam sein, die Brutstätten der

Schnaken zu vertilgen durch Trockenlegen der Sümpfe, in denen ihre Larven leben. (Hesse.)

An die wissenschaftliche Sitzung schloss sich ein gemeinsames Mittagessen im „Wilden Mann" und ein Spaziergang um die Stadt, bis abends die auswärtigen Gäste in ihre Heimat zurückkehrten.

Versammlung zu Tübingen am 21. Dezember 1900.

Die von etwa 50 Mitgliedern und Gästen besuchte Versammlung wurde vom Vorstand, Prof. Dr. Koken (Tübingen), eröffnet mit einem Nachruf für die Toten des Zweigvereins aus dem letzten Jahre: Dr. Basler, Prof. Dr. Oberbeck, Oberamtstierarzt Dr. Trips und Oberforstrat Dr. v. Tscherning, deren Andenken die Anwesenden durch Erheben von den Sitzen ehrten. Nachdem dann für den Tag der Jahresversammlung des Hauptvereins der 23. Juni als Sonntag anstatt des auf den 24. fallenden Johannistags befürwortet und die Vorstandschaft wiedergewählt war, hielt Prof. Dr. Mack (Hohenheim) einen Vortrag über »die Wirbelbewegung in vulkanischen Rauchwolken«. Diese Erscheinungen sind von besonderem Interesse deshalb, weil Wirbelbewegungen ähnlicher Art auch auf die Gestalt der gewöhnlichen Himmelswolken von Einfluss sind und aus der Gestalt der Wolken Schlüsse auf die Strömungen in ihrem Innern gezogen werden können. An den Vulkanen lassen sich oft sehr regelmässig gestaltete Rauchwolken beobachten: solche von keulen- oder spitzförmiger Gestalt, säulenförmige, kugelförmige und endlich ringförmige. Experimentell kann man ähnliche Bildungen bei Ausströmungen von Flüssigkeiten und Gasen entstehen sehen; die Gestalten derselben sind aber regelmässig, auch wenn die Ausströmungsöffnung nicht regelmässig kreisrund ist. Da der Charakter solcher Ausströmungen bei Gasen und Flüssigkeiten wesentlich derselbe ist, so sind zum Experimentieren wegen der leichteren Versuchsanordnung letztere vorzuziehen. Lässt man in ein mit Wasser gefülltes Gefäss durch eine Öffnung am Boden desselben gefärbtes Wasser einströmen, so bilden sich bestimmte Formen, deren Art von der Dauer der Ausströmnng abhängig ist. Bei ganz kurzer Öffnung des Hahnes entstehen kreisförmige Wirbelringe des gefärbten Wassers, in denen die Flüssigkeit so rotiert, dass im Innern des Kreises ein aufsteigender, am äusseren Umfang ein absteigender Strom vorhanden ist. Bei längerer Dauer der Einströmung treten pilzförmige Gebilde mit Stiel und Hut auf; bei ziemlich kurzer Öffnung des Hahnes erscheint der Pilzstiel in das Innere des Hutes eingezogen, so dass der Eindruck eines kugeligen Gebildes zu stande kommt, das sich infolge der in ihm stattfindenden Rotationsbewegung zu einem kreisförmigen Wirbelring umbildet. Diese Grundformen finden sich alle auch bei den vulkanischen Rauchwolken. Lässt man ferner eine solche Ausströmungsmasse durch eine horizontale, durch besondere Färbung deutlich gemachte Flüssigkeitsschicht hindurchtreten, so hebt der Pilz einen Teil dieser Schicht wie ein Tuch in die Höhe, so dass sie ihn umgiebt wie ein Cylinder-

mantel: es entstehen säulenförmige Gebilde. Die gleiche Gestalt haben vulkanische Rauchwolken, wenn im Krater lagernde Rauchmassen durch die Eruptionsmasse mit in die Höhe gerissen werden. Schliesslich kann sich die Gestalt der aufsteigenden Rauchwolken noch dadurch ändern, dass der mittlere Teil der pilzförmigen Wolke noch kuppenförmig in die Höhe steigt, durch die in ihm noch stärker andauernde Rotationsbewegung gehoben, während der Rand des Pilzes schon mehr der Einwirkung der Schwerkraft verfällt und heruntergezogen wird. Beobachtungen an Rauchwolken des Vesuvs, die der Redner selbst anstellen konnte, dienen dieser theoretischen Ableitung zur Bestätigung. (Hesse.)

Darauf sprach Prof. Dr. E. Fraas (Stuttgart) über »die fossilen Krokodile des weissen Jura«. Fossile Reste krokodilartiger Tiere sind nicht eben selten, so die Teleosaurier des Lias. Aus dem weissen Jura jedoch kannte man früher nur wenige Spuren von solchen. Einige Teile aus der Solenhofener Gegend wurden von Cuvier's Scharfblick schon auf Tiere gedeutet, die eine Mittelstellung zwischen Sauriern und Krokodilen einnehmen. Aber erst glückliche Funde der letzten Jahre haben die Kenntnis dieser Tiere wesentlich gefördert. Im weissen Jura des Brenzthales bei Staufen oberhalb Giengen wurde vor 7 Jahren das erste gut erhaltene Stück von *Dacosaurus* gefunden, und später kam dazu ein vollständiges Exemplar von *Rhacheosaurus gracilis,* das bei der Neuausbeutung der Nusplinger Steinbrüche gefunden wurde. Diese beiden Arten gehören zu einer Familie, die schon bekannt ist durch Schädel aus dem oberen braunen Jura von Frankreich, welche *Metriorhynchus* benannt waren: sie bilden zusammen die *Metriorhynchus*-Gruppe. In den äusseren Umrissen hält der Schädel in dieser Gruppe die Mitte zwischen Krokodilen und Gavialen, weicht aber im Bau vielfach von diesen ab. Am übrigen Skelett ist besonders die Rückbildung der vorderen Extremität, die viel weiter vorgeschritten ist als bei den Teleosauriern, und das gänzliche Fehlen eines knöchernen Hauptpanzers bemerkenswert. Die geringe Grösse der Vordergliedmassen kann den Tieren nur eine unvollkommene Bewegung auf festem Boden gestatten, weist also auf schwimmende Lebensweise hin. Den gleichen Schluss ziehen wir aus der Bildung des Schwanzes; er ist langgestreckt — bei *Rhacheosaurus* misst er zwei Drittel des Körpers ohne Schädel — und die Anwesenheit einer rückständigen Schwanzflosse geht hervor aus der Abknickung des Schwanzendes wie bei *Ichthyosaurus* und aus der vorwärts gekehrten Stellung der oberen und unteren Dornfortsätze jenseits dieser Knickstelle. Wir haben also in den Krokodilen des weissen Jura eine ganz eigenartige Tiergruppe vor uns: Krokodile, die dem Leben im Meere angepasst sind und infolgedessen ähnliche Veränderungen in ihrem Bau erlitten haben, wie bei den Säugern die Delphine, wie unter den Sauriern *Ichthyosaurus,* wie die den Varaniden verwandten Pythonomorphen und die Meeresformen der Nothosaurier, die Plesiosaurier. [Vergl. hierzu die Abhandlung S. 409 ff.]

Dr. Schmid (Tübingen) behandelte dann den »Einfluss von Chloroformdämpfen auf ruhende Samen«. Aus Versuchen mit trockenen und gequollenen Samen von Weizen, Klee u. a., die viele

Tage lang unter Glasglocken den Dämpfen von Chloroform oder Äther ausgesetzt waren und noch nach 28 Tagen volle Keimfähigkeit zeigten, hatte ein früherer Beobachter den Schluss gezogen, dass solche Dämpfe ohne Einfluss sind auf den Zustand des latenten Lebens. Redner machte ähnliche Versuche; aber er entkleidete einen Teil der Samen von Erbse, Weizen und Gartenkresse, ehe er sie den Chloroformdämpfen aussetzte, ihrer Schale. Dabei ergab sich, dass die ausgehülsten Samen sehr schnell ihre Keimfähigkeit verloren; von den in der Schale belassenen waren die Erbsensamen nach 2 Tagen tot, dagegen fanden sich diejenigen der Gartenkresse nach 2 Monaten noch alle keimfähig. Die Weizensamen verhielten sich verschieden; die einen starben bald, andere hielten lange aus; wahrscheinlich hatte beim Dreschen ein Teil der Samenschalen Risse bekommen. Samen der Gartenkresse behält seine Keimfähigkeit selbst in absolutem Alkohol, geht aber in 50prozentigem Alkohol bald zu Grunde. Die Widerstandsfähigkeit der Samen gegen äussere schädigende Einflüsse hängt also von der Beschaffenheit der Samenschale ab, welche solche Agentien teils durchlässt, teils abhält. Das Durchdringen von Chloroformdämpfen durch die Schale der Erbsensamen steht wohl im Zusammenhang mit der Fetthaltigkeit dieser Schale: das Chloroform löst sich im Fett und kann so in die Schale eindringen. Die früheren Versuche sind also richtig, nur ihre Deutung ist falsch.

Prof. Dr. Koken (Tübingen) zeigte mehrere fossile Tierfährten vor, vor allem eine solche von einem *Iguanodon* aus dem Wäldersandstein Norddeutschlands und knüpfte daran einige Bemerkungen über die Schlüsse, die sich aus solchen Fährten auf die Art und die Lebensweise der betr. Tiere ziehen lassen. Ferner wies er hin auf eine neu erworbene Platte Meteoreisen vom Cañon Diavolo (Arizona), das sich besonders durch Einschlüsse kleiner, etwa $^1/_2$ mm messender Diamanten auszeichnet.

Schliesslich trug Prof. Dr. Grützner (Tübingen) vor »über das verschieden schnelle Absterben menschlicher Gewebe«. Er knüpfte dabei an Versuche an, die er selbst neuerdings bei mehreren Hinrichtungen an ganz frischen menschlichen Leichen vorgenommen hatte. Die Frage, ob ein vom Rumpfe getrennter Kopf noch Bewusstsein haben kann, ist unbedingt zu verneinen, da die eintretende Blutleere des Gehirns sicher zu sofortiger Bewusstlosigkeit führt. Auch durch Einspritzung arteriellen Blutes in die Kopfgefässe kann man das Bewusstsein nicht zurückrufen; denn, wie die Untersuchung frischer Gehirne zeigt, füllen sich die Blutgefässe derselben mit angesaugter Luft, und das macht eine wirksame Einspritzung nahezu unmöglich. Das Gehirn hört am schnellsten unter allen Geweben auf zu funktionieren. Das hindert aber nicht, dass am Kopfe auf gewisse Reize hin noch Reaktionen auftreten, z. B. Beissbewegungen bei Reizung des verlängerten Markes, oder Erweiterung der Pupillen bei Reizung des Halsteiles der sympathischen Nerven — aber bewusstes Leben, wie kritiklos behauptet wurde, ist das nicht. Durch elektrische Reizung des Rückenmarks an der frischen Leiche kann man kombinierte Bewegungen auslösen, wie Erweiterung des Brustkorbs und komplizierter Armbewegungen;

doch schon nach 30 Minuten werden solche Reizungen erfolglos. Bewegungen der unteren Gliedmassen lassen sich durch Reizungen des Rückenmarks am Halse nicht auslösen. Die Reizung der aus dem Rückenmark austretenden Nervenstämme ist viel längere Zeit erfolgreich, aber die dadurch veranlassten Bewegungen haben einen einfacheren Charakter: es sind keine kombinierten Reflexbewegungen, sondern einfache Muskelzuckungen. Die peripheren Nerven bleiben also länger lebend als die Centralorgane. Die Muskeln wiederum reagieren länger auf Reizung als die Nerven, insbesondere das Herz. Am Herzen ist die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Teile verschieden: das linke Herz ist schon nach 30 Minuten tot, das rechte erst nach einer Stunde, und das rechte Herzohr, das »ultimum moriens«, reagiert noch nach 16 Stunden auf Reizungen. Die Totenstarre der einzelnen Skelettmuskeln tritt zu verschiedenen Zeiten ein, bei den Beugern oft früher als bei den Streckern, so dass an der Leiche Veränderungen in der Haltung der Gliedmassen eintreten können. Die glatten Muskeln des Darmes gehen noch später zu Grunde als die Skelettmuskeln.

Nach den Vorträgen vereinigte wie gewöhnlich ein Mittagessen im »Lamm« die Mehrzahl der Teilnehmer bis zum Abend. (Hesse.)

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Mitteilungen über die Bestäubungseinrichtungen der Blüten.

Von Prof. Dr. O. Kirchner.

2. Mitteilung[1].

Zu der Schilderung der Blüteneinrichtungen bei den einheimischen Arten der Gattung *Saxifraga* (s. 1. Mitteilung unter 22. S. 373—384) ist nachzutragen, dass *S. hypnoides* L. ausgeprägt protandrisch ist, wie ich am 3. Juni 1900 an Exemplaren zu beobachten Gelegenheit hatte, welche in dem Sündermann'schen Garten bei Lindau blühten. Die Kelchzipfel sind, wie auch der Blütenstiel, mit rotköpfigen Drüsenhaaren besetzt, die Kronblätter weiss, im Grunde mit 3 grünlichen Adern. Während des Blühens wächst die Krone bedeutend heran, ähnlich wie dies auch bei *S. altissima* Kerner geschieht: an eben geöffneten Blüten sind die Kronblätter 6 mm lang, 3 mm breit, und nur so wenig auseinander gebreitet, dass der obere Blütendurchmesser 6—8 mm beträgt, im weiteren Verlaufe des Blühens wachsen sie auf 8 mm Länge und 5 mm Breite heran und legen sich fast flach auseinander, weshalb nun der Blütendurchmesser sich auf ca. 16 mm vergrössert. Die Aufeinanderfolge in der Entwickelung der Geschlechtsorgane vollzieht sich in derselben Weise, wie bei den übrigen protandrischen Arten der Gattung: es richten sich einzeln nacheinander erst die Staubblätter des äusseren, dann diejenigen des inneren Kreises auf und stäuben, indem sich ihre Antheren mit goldgelbem Pollen bedecken, nachher biegen sie sich nach aussen gegen die Kelch- und Kronblätter, und zuletzt, nach dem

[1] Vergl. diese Jahreshefte Jahrg. 1900. Bd. 56 S. 347—384.

Verstäuben aller Antheren, wachsen die anfangs ganz kurzen, hellgrünen Griffel heran, spreizen sich auseinander und entwickeln ihre weisslichen Narben. Auf dem hellgrünen Diskus wird Nektar abgesondert; die Staubfäden sind von grünlichweisser Farbe. — Nach Hansgirg (Beitr. z. Kenntn. d. Blütenombrophobie. Sitz.-Ber. der kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1896. S. 28) sind die Blüten ombrophob, indem sich die Blütenstiele, solange noch Pollen in den Blüten enthalten ist, bei Regenwetter abwärts krümmen.

S. macropetala Kerner stimmt, wie ich am 12. April 1900 an von Sündermann bezogenen Exemplaren feststellen konnte, in ihrer ausgeprägt protogynischen Blüteneinrichtung mit den übrigen Arten der Gruppe *Porphyrion*, insbesondere mit *S. biflora* All., überein, doch hat sie grössere Blüten als diese, da der Durchmesser ihrer geöffneten purpurnen Krone 14 mm beträgt.

23. *Spiraea decumbens* Koch. Die weissen Blüten dieses in den krainischen und lombardischen Alpen einheimischen Zwergstrauches stehen in flachen Doldenrispen, deren oberer Durchmesser ca. 30 mm zu betragen pflegt. Der Kelch der einzelnen Blüten hat eine grüne trichterförmige Röhre von 2 mm Länge und einem ebenso grossen Durchmesser der oberen Öffnung; die Kelchröhre trägt oben 5 dreieckige, ca. 1 mm lange Zipfel und im Schlunde einen nach innen vorspringenden drüsigen Ring mit gekerbtem Innenrande, welcher Nektar absondert und anfangs gelblichweiss, später nach dem Verblühen rötlich gefärbt ist. Im Grunde des Kelches stehen 5 Pistille, welche ungefähr die Höhe der Kelchröhre haben; sie sind anfänglich, solange sie von den Staubblättern verdeckt sind, grünlich, färben sich dann aber immer mehr rot. Eine derartige Rotfärbung der Fruchtknoten ist nach dem Abblühen auch an *Spiraea opulifolia* L. (vergl. Knuth, Handbuch II, 1, S. 385) beobachtet und von F. Ludwig dahin gedeutet worden, dass sie unberufene Gäste von den noch frischen unverfärbten Blüten abhalte. Die 20 oder etwas mehr Staubblätter sind dem Kelche an der Aussenseite des Ringes eingefügt, zuletzt ca. 2 mm lang, mit weissem Filament und hellgelber, ebenso gefärbten Pollen entlassender Anthere. Zur Blütezeit breiten sich die Kelchzipfel und die mit ihnen abwechselnden weissen rundlichen, 2 mm langen Kronblätter horizontal aus, und der Blütendurchmesser beträgt nun 6 mm. Wenn die Blüte aufgeht, so sind, wie dies auch bei *Spiraea sorbifolia* L. (vergl. Knuth, II, 1, S. 383) der Fall ist, alle Staubblätter mit noch geschlossenen Antheren nach innen in die Kelchröhre hinein gebogen und ver-

decken die Pistille, deren Narben jetzt bereits entwickelt sind. Allmählich beginnen die Staubblätter, und zwar zuerst die vor den Kelchzipfeln stehenden, sich aufzurichten und öffnen währenddem ihre Antheren, die sich ringsum mit Pollen bedecken; sie spreizen sich nach aussen ab und behalten diese Lage auch nach dem Abfallen der Antheren bei. Auf diese Weise werden die Pistille allmählich freigelegt, deren Narben während der ganzen Blütezeit und selbst nach dem Abblühen der Staubblätter noch frisch aussehen. Beim Aufspringen der Antheren kann sehr leicht spontane Selbstbestäubung durch Herabfallen von Pollen auf die tiefer stehenden Narben eintreten. Die Blüten haben einen schwachen Duft und wurden im botanischen Garten zu Hohenheim, wo ich die vorstehenden Beobachtungen am 21. und 25. Juni 1897 machte, von 1 Fliege und 1 Käfer besucht. — Nach Maximowicz (citiert von Koehne, Deutsche Dendrologie. 1893. S. 215 Anm.) kommt bei *S. decumbens* Koch und *S. lancifolia* Hffgg. Verkümmerung des einen Geschlechtes in den Blüten vor; doch fand ich (ebenso wie auch Koehne) nur Zwitterblüten.

24. *Sorbus domestica* L. Die Blüteneinrichtung dieser Art, welche am 23. Mai 1892 im Hohenheimer botanischen Garten beobachtet wurde, hat ebenso wie diejenige der beiden folgenden grosse Ähnlichkeit mit der von *S. aucuparia* L. (vergl. Knuth II, 1, S. 394), die von H. Müller beschrieben worden ist, nachdem schon Sprengel (Das entdeckte Geheimnis, S. 269) Nektarabsonderung und Käferbesuch an den Blüten bemerkt hatte. Die Blüten von *S. domestica* haben einen schwachen, aber angenehmen Duft und eine gelblichweisse Farbe; sie sind zu breit pyramidalen, rispigen Blütenständen derart angeordnet, dass sie in den einzelnen Teilen der Rispe dicht beisammenstehen und an den Enden der Rispenäste einzelne Gruppen bilden. Die 5 gelblichweissen, muschelförmig konkaven Kronblätter breiten sich bald ziemlich flach aus, so dass der Blütendurchmesser ca. 12 mm beträgt, später schlagen sie sich nach hinten zurück. Wenn die Blüten aufgehen, so sind die Narben der 5 wenig auseinandergespreizten, 5 mm langen, in ihrem unteren Teile mit weissen wolligen Haaren bedeckten Griffel entwickelt, die weissen Filamente aber so nach einwärts gekrümmt, dass die noch geschlossenen gelblichweissen Antheren unterhalb der Narbe liegen, diese also der Berührung durch besuchende Insekten preisgegeben sind. Aber noch ehe die Krone sich völlig ausgebreitet hat, beginnen die Staubblätter, und zwar die äussersten zuerst, sich aufzurichten und schräg nach

aussen abzuspreizen, und gleichzeitig öffnen sich die Antheren auf ihrer Innenseite, bedecken sich aber fast ringsum mit dem hellgelben Pollen. Diese Entwickelung der Staubblätter schreitet in dem Masse nach der Mitte fort, dass die innersten Antheren sich erst öffnen, wenn die Kronblätter nach hinten zurückgeschlagen sind. Die Narben bleiben bis zum Verwelken aller Antheren frisch, und da viele Blüten eine schräg aufgerichtete Lage haben, bisweilen auch einzelne Staubblätter sich in unregelmässiger Weise so krümmen, dass ihre Antheren mit einer Narbe in Berührung kommen, so kann spontane Selbstbestäubung, wenn gleich nur ausnahmsweise, stattfinden. Nektar wird auf dem ganzen grünen Blütenboden ausgeschieden.

25. *Sorbus torminalis* Crtz. Die weissen, schwach weissdornartig duftenden Blüten zeigten an den im exotischen und im botanischen Garten zu Hohenheim am 26. Mai 1898 und am 25. Mai 1899 beobachteten Bäumen eine schwach protogynische Einrichtung. Sie stehen in reichblütigen, etwas gewölbten Doldenrispen, an denen Rispenäste und Blütenstiele weisswollig behaart sind. Auch auf die Aussenseite des hellgrünen Kelches, dessen Zipfel spitz-dreieckig sind, setzt sich diese Behaarung fort. Der Durchmesser der ausgebreiteten weissen Krone beträgt 10—14 mm; wenn sie sich etwa zur Hälfte geöffnet hat, spreizen sich die anfangs eingekrümmten weissen Filamente auseinander, und ihre im geschlossenen Zustande weiss, im aufgesprungenen hellbräunlich gefärbten Antheren beginnen den Pollen zu entlassen. Die 2—3 Griffel sind hellgrün, die Nektar absondernde Partie des Blütengrundes ist gelblichgrün gefärbt. Nur ausnahmsweise kommt eine Narbe mit einer geöffneten Anthere in Berührung, da aber viele Blüten schräg stehen, so kann spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall jedenfalls eintreten.

26. *Sorbus Aria* Crtz. Die Blüteneinrichtung, welche ich am 27. Mai 1892 auf der Ebersteinburg bei Baden-Baden untersuchte, ist ganz ähnlich wie bei *S. torminalis*, nur sind die Blüten etwas grösser, da ihr Durchmesser im ganz geöffneten Zustande ca. 20 mm beträgt; auch haben sie einen nicht unangenehmen, honigartigen Duft. Sie sind zu dichten, an der Oberfläche etwas gewölbten Doldenrispen zusammengestellt und schwach protogynisch, da die Narben der beiden 5 mm langen, unten mit weissen Wollhaaren bekleideten Griffel sogleich beim Aufgehen der Blüte entwickelt sind, die Staubblätter aber mit ihren weissen, noch geschlossenen Antheren nach innen gebogen bleiben, bis die Blüte

sich ausgebreitet hat. Dann spreizen sie sich nach aussen und öffnen die Antheren; die Narben bleiben frisch, bis alle Staubblätter abgeblüht haben, und da die innersten der letzteren ungefähr ebenso lang sind, wie die Griffel, so kann am Schlusse des Blühens wohl spontane Selbstbestäubung eintreten. Nektar wird, wie bei den Verwandten, auf dem Blütenboden ausgeschieden.

27. *Potentilla nitida* L. Von den auf ihre Blüteneinrichtung bisher untersuchten einheimischen *Potentilla*-Arten (vergl. Knuth II, 1, S. 368—376) ist nur *P. grandiflora* L., durch grosse goldgelbe Blüten ausgezeichnet, in ausgeprägter Weise protandrisch, während alle übrigen Homogamie oder schwache Protogynie, einige daneben auch bisweilen schwache Protandrie zeigen. *P. nitida*, durch die Grösse ihrer Blüten der *P. grandiflora* ziemlich nahe kommend, und durch deren schöne Färbung unter allen Arten der deutschen Flora hervorragend, ist ebenfalls, wie ich auf der Roten Erde am Schlern am 15. August 1891 beobachtete, protandrisch, und jede Blüte macht erst einen männlichen, nachher einen zwitterigen und zuletzt einen weiblichen Zustand durch. Die Kronblätter breiten sich bis auf etwa 25 mm Blütendurchmesser flach aus und sind von einer heller oder dunkler rosenroten Farbe; ältere Blüten haben verblichene Kronen. Beim Aufgehen der Blüte sind die Staubblätter nach der Mitte zusammengebogen, ihre noch geschlossenen Antheren liegen dicht bei einander und an den Spitzen der ebenfalls zusammengeneigten Griffel. Aber noch bevor sich die Krone vollständig ausgebreitet hat, biegen sich die Staubblätter, von den äussersten beginnend, nach aufwärts und nach aussen, während zugleich ihre Antheren aufspringen und sich ringsum mit gelbem Pollen bedecken. Zu der Zeit, wo sich die äusseren Staubblätter nach auswärts gespreizt haben, stehen die inneren anfangs aufrecht in die Höhe, um sich später ebenfalls nach aussen zu spreizen. Nachdem alle Antheren sich auf diese Weise von den Griffeln entfernt haben, legen diese sich auseinander und bieten ihre Narben dar. Solange noch stäubende Antheren in der Blüte vorhanden sind, kann in schräg stehenden Blüten jetzt spontane Selbstbestäubung durch Pollenfall stattfinden; nach dem Verwelken aller Antheren legen sich die Staubfäden weit nach aussen zurück, während die Narben noch empfängnisfähig sind. Nektar wird in den Blüten in Form kleiner Tröpfchen von dem die Pistille umziehenden Ringe im Blütenboden ausgeschieden und ist durch eine auf dem Blütenboden stehende, übrigens bisweilen nur schwach ausgebildete Behaarung verdeckt.

An dem oben angegebenen Standort sah ich mehrere Zygaenen mit Nektarsaugen an den Blüten beschäftigt.

28. *Potentilla micrantha* Ram. (Knuth II, 1, S. 376). Die von mir im Hohenheimer botanischen Garten am 20. März 1898 beobachteten Pflanzen, welche aus Samen des botanischen Gartens in Lausanne erzogen waren, zeigten Blüten, die vorzugsweise auf Selbstbestäubung angewiesen waren. Sie sind wenig in die Augen fallend, nicht gerade, weil sie sehr klein wären, sondern namentlich deshalb, weil sie wegen der Kürze der Stengel zwischen und unter den Laubblättern versteckt bleiben. Der Blütenboden hat einen Durchmesser von 4 mm und ist in seinem Grunde, wo sich der Nektar absondernde Diskus befindet, orangerot gefärbt. Die Blätter des Kelches und des Aussenkelches sind ca. 4 mm lang, die ersteren am Grunde braunrot, die Aussenseite des Kelches ist, ebenso wie der Blütenstiel, mit zottigen Haaren besetzt. Die Kronblätter haben eine weisse oder rötlichweisse Farbe, eine fast verkehrtherzförmige Gestalt, und sind 4½ mm lang, 3½ mm breit; im ersten Blütenstadium sind sie aufgerichtet und der Blütendurchmesser beträgt deshalb nur 6—8 mm, später aber breiten sie sich auseinander, wodurch der Blütendurchmesser sich auf 10—12 mm vergrössert. Die in einer Reihe stehenden 20 Staubblätter bilden, wie es Kerner schildert und abbildet, eine den nektarführenden Blütengrund überdachende Kuppel; sie besitzen weisse, flachgedrückte und breite Filamente, die unterwärts behaart sind und während der ganzen Blütezeit in der Mitte der Blüte gegeneinander neigen, wobei die zwischen ihren Seitenkanten zum Diskus führenden schmalen Spalten durch die Behaarung leicht verschlossen sind. Die goldgelben Antheren, welche an der Spitze einen schwarzen Punkt haben, verdecken den Zugang zu den Griffeln, über welchen sie dicht beisammen stehen, vollständig, springen an ihrer abwärts geneigten Innenseite auf und entlassen goldgelben Pollen. Da die Blüten homogam sind, so fällt der Pollen regelmässig und unvermeidlich auf die dicht unter den Antheren stehenden Narben der weissen Pistille. Später, wenn die Kronblätter sich ausbreiten, behalten die Staubblätter ihre zusammenneigende Stellung bei, und nur die verschrumpfenden Antheren weichen so weit auseinander, dass zwischen ihnen ein Zugang zu den Narben entsteht und nun Fremdbestäubung bei eintretendem Insektenbesuch begünstigt ist. Hansgirg erwähnt (Beitr. z. Kenntn. d. Blütenombrophobie, S. 27), dass sich bei Regenwetter die Blüten schliessen und ihre Stiele sich abwärts krümmen. —

Die Blüteneinrichtung dieser Art scheint in verschiedener Hinsicht zu variieren und namentlich scheinen Formen zu existieren, welche in höherem Grade der Fremdbestäubung angepasst sind. So schildert Herr Dr. W. O. Focke in einer brieflichen Beschreibung der Blüten dieselben als protogynisch und die Narben der mittleren Pistille als zwischen den Antheren und über sie hervortretend, die Staubblätter als am Schlusse des Blühens so weit auseinander weichend, dass nun auch kurzrüsselige Insekten zwischen ihnen hindurch Zutritt zum Diskus erlangen. Als Besucher der Blüten traf Focke hin und wieder kleine Hymenopteren *(Andrena)* an.

29. *Amygdalus communis* L. (Knuth II, 1, S. 346). Der kurzen Beschreibung der Blüteneinrichtung, welche ich früher gegeben habe, ist eine Anzahl von Einzelheiten zuzufügen, die ich im April 1896 in Stuttgarter Gärten wahrzunehmen Gelegenheit hatte. Die Blüten sind schwach protogynisch mit der Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Sie sollen nach Bertoloni (citiert von F. Delpino, Ult. osserv. II, 2, p. 46) einen Duft nach bittern Mandeln, nach Kerner (Pflanzenleben II^2, S. 182) einen solchen nach frischem Honig haben; ich fand einen bald stärkeren, bald schwächeren Honigduft. Die einzelnen Mandelsorten haben sehr ähnliche, aber in ihrer Grösse, Färbung und sonstigen Einrichtung untereinander doch nicht ganz gleiche Blüten. Bei der Krachmandel ist die Kelchröhre 5 mm lang und von ebenso grossem Durchmesser, hellgrün gefärbt, nach oben hin rot überlaufen; ihre Zipfel sind ausgebreitet, 6 mm lang, auf der Aussenseite ebenfalls rot überlaufen. Inwendig ist die Kelchröhre in ihrer unteren Hälfte orangegelb gefärbt, und diese fleischige Partie sondert Nektartröpfchen aus. Die Kronblätter sind von weisser Farbe, 20 mm lang, 13 mm breit, und legen sich endlich fast in eine Ebene auseinander, so dass der Durchmesser der völlig geöffneten Blüte ca. 35 mm beträgt. Die Filamente sind weiss, die Antheren gelb gefärbt, von den Staubblättern sind die innersten am kürzesten, die äussersten um 4—5 mm länger. Das Pistill ist ca. 15 mm lang, sowohl der 4 mm lange Fruchtknoten, wie die untere Hälfte des Griffels sind weiss behaart, die beim Aufgehen der Blüte völlig entwickelte Narbe steht in der Höhe der Antheren der innersten Staubblätter, welche nicht selten ihren Pollen durch directe Berührung auf die Narbe übertragen. Die Antheren beginnen aufzuspringen, ehe die Blüte sich ganz ausgebreitet hat. Diese Mandelsorte ist in Stuttgart sehr reich tragend. — Ein Wildling hatte sehr hell rote Kronen, die sich bis auf einen Durchmesser

von ca. 40 mm ausbreiten; das Pistill zeigt Neigung zum Verkümmern, es ist häufig nur 8 mm lang, wobei es aber eine wohl entwickelte Narbe besitzt, bisweilen ist es nur 5 mm lang und zuweilen auch ganz rudimentär, so dass die Blüten also männlich werden; diese Sorte trägt sehr wenig Früchte. — Eine Pfälzer Mandel trug stärker duftende Blüten, in denen nicht selten das Pistill die längsten Staubblätter überragte; sie trägt sehr reichlich. — Kerner, welcher auch einen schematischen Aufriss der Mandelblüte giebt, erwähnt, dass bald nach Eintritt der Bestäubung die Kronblätter abfallen, ohne vorher gewelkt zu sein (a. a. O. S. 67 u. 265). Der Nektar, dessen Absonderung im Kelchgrunde schon Kurr (Unters. über die Bedeutung der Nektarien in den Blumen. 1833. S. 66) beobachtet hat, ist trotz der Behaarung des Pistilles gegen Regen nicht geschützt, so dass sich bei Regenwetter Wasser in den Kelchen ansammelt. In Stuttgart erhielten die Mandelblüten bei günstigem Wetter reichlichen Besuch von Honigbienen und auch von Hummeln, anderwärts sind als Blütenbesucher die Hymenopteren *Bombus terrestris*, *Halictus cylindricus*, *Xylocopa violacea* und *Vespa* sp., ferner die Syrphide *Eristalis tenax* bemerkt worden.

30. *Cercis Siliquastrum* L. Die Blüteneinrichtung, über welche bereits von Vaucher (Histoire physiologique des plantes d'Europe. 1841. t. II, p. 242) einige Angaben gemacht worden sind, hat viel Ähnlichkeit mit derjenigen der verwandten Papilionaceen, aber wegen des weniger festen Zusammenschlusses der das Schiffchen bildenden Kronblätter und der leichteren Zugänglichkeit des Nektars steht sie auf einer etwas niedrigeren Stufe. Die im Frühjahr vor den Blättern in reichlicher Menge aus den Zweigen hervorbrechenden, hell rosenroten Blüten fallen sehr in die Augen. Ihr weiter, kräftig gebauter Kelch ist schmutzig purpurn gefärbt, ca. 5 mm lang und von oben nach unten gemessen 8, der Quere nach 6 mm weit. Die hell rosenrote Krone ist derjenigen der Papilionaceen so ähnlich, dass man die bei diesen übliche Benennung der einzelnen Kronblätter auch hier anwenden kann. Sie haben sämtlich eine Länge von 14 mm, Fahne und Flügel haben 5 mm lange, kräftige Nägel, die bei den Flügeln schmäler sind als bei der Fahne, und ovale, 9 mm lange, 7 mm breite Platten, welche von dem gerade vorgestreckten Nagel aus fast rechtwinkelig aufsteigen. Die beiden das Schiffchen bildenden Blätter sind dagegen in wagerechter Lage nach vorwärts gerichtet, ihre Nägel sind 4 mm lang, die Platten nicht miteinander verwachsen, sondern an ihren unteren

Rändern der Länge nach hohl gekrümmt und so nebeneinander verlaufend, dass das linke Schiffchenblatt mit seinem unteren Rande über das rechte greift, wodurch ein unten geschlossenes, oben durch einen ca. 2 mm breiten Schlitz geöffnetes Behältnis entsteht, in dessen Grunde die Geschlechtsorgane liegen. Die Platten der Schiffchenblätter sind am Grunde nierenförmig, die Fahne wird an ihrer Basis von den beiden Flügeln aussen umfasst, und zwischen den beiden Abteilungen der Fahne und der Flügel einerseits, welche aufgerichtet sind, und der Schiffchenblätter anderseits, welche vorgestreckt sind, befinden sich an den beiden Seiten der Blüte zwei Lücken von der Breite eines seitlichen Kelchzahnes, nämlich 4 mm. Das schiffchenartige Behältnis lässt sich durch Druck abwärts bewegen, wobei an seiner Spitze die Enden der Staubblätter und des Griffels hervortreten, und kehrt nach Aufhören des Druckes wiederum in seine anfängliche Lage zurück; dies wird nur durch die Elasticität der kräftigen Nägel der Schiffchenblätter bewirkt, welche in ihrem vorderen Teile etwas nach innen gedreht sind und dadurch die obere Hälfte des Plattengrundes, welche eine nach innen gerichtete Einfaltung trägt, seitlich auf die Staubfäden festdrücken. Die 10 Staubblätter sind frei, das oberste am kürzesten, nämlich 11 mm lang, die andern nach unten an Länge zunehmend, die untersten 15 mm lang; ihre Filamente sind hellrot gefärbt, mit dem vorderen Ende aufwärts gebogen, die unteren in ihrem hinteren Teile gerade ausgestreckt, die oberen zu ihnen heruntergebogen. Sie umgeben, dicht nebeneinander liegend, das Pistill, sind an ihrer Basis innen und seitlich mit einer Behaarung versehen und verschliessen dadurch fest den Zugang zum Blütengrunde, in welchem grosse Nektartröpfchen abgesondert werden. Mitten im Blütengrunde steht das ca. 15 mm lange Pistill, dessen oberer, rot gefärbter Teil den Griffel darstellt; er trägt an seinem aufwärts gekrümmten Ende eine beim Beginn des Blühens bereits entwickelte, klebrige Narbe von hellbräunlicher Farbe. Da jetzt alle Antheren, welche eine purpurrote Farbe haben, noch geschlossen sind, so sind die Blüten deutlich protogynisch. Bald nach dem Aufgehen der Blüte öffnen sich die Antheren, wobei sie gelblichweissen Pollen entlassen, und da sie in unmittelbarer Nähe der Narbe stehen, so muss unvermeidlich spontane Selbstbestäubung eintreten. Als Besucher der Blüten bemerkte ich im botanischen Garten zu Hohenheim, in welchem die vorstehenden Beobachtungen am 25. Mai 1897 gemacht wurden, Honigbienen, welche, wie dies auch von Loew (Knuth II, 1, S. 261) erwähnt wird, Nektar

saugten; sie setzten sich aber schräg auf die Schiffchenblätter, so dass sie Antheren und Narben nur gelegentlich mit den Füssen, öfters auch gar nicht berührten. Sie scheinen also nicht die normalen Bestäuber der Blüten zu sein. Der in Hohenheim befindliche alte Strauch setzte 1899 und 1900 sehr reichlich Früchte an.

31. *Argyrolobium argenteum* Willk. Die goldgelben Blüten haben im wesentlichen dieselbe Bestäubungseinrichtung, wie sie bei den Arten der Gattung *Cytisus* L., in die obige Pflanze auch häufig gestellt wird, vorkommt. Sie stehen zu wenigen beisammen und haben einen hellgrünen, 9 mm langen Kelch, welcher fast bis zum Grunde 3spaltig ist; der untere so gebildete Zipfel (die Unterlippe) läuft an seiner Spitze in 3 Zähne aus. Die Fahne hat einen 2 mm langen Nagel und eine 10 mm lange, $11^1/_2$ mm breite Platte, welche aufgerichtet, goldgelb gefärbt und am Grunde mit einer aus feinen dunkelbraunen Längsstrichen bestehenden Zeichnung versehen ist. Die 10 mm langen Flügel haben dünne Nägel, die beiden das Schiffchen bildenden, 8 mm langen Kronblätter sind nur in der Mitte des unteren Randes miteinander zusammengewachsen und tragen seitlich vor dem dünnen Nagel eine kräftige, nach aussen vorspringende, buckelartige Falte. Alle 10 Staubfäden sind miteinander zu einer geschlossenen Röhre verwachsen, die Antheren werden von der Narbe ein wenig überragt. Beim Herabbewegen des Schiffchens treten die Enden der Geschlechtsorgane aus dessen Spitze hervor. Blütenbesucher wurden an dem Standorte der Pflanze (Toscolano am Gardasee, 30. Mai 1898) nicht bemerkt.

32. *Spartium junceum* L. Die Blüten sind mit einer Explosionseinrichtung versehen, welche der bei der Gattung *Genista* L. vorkommenden sehr ähnlich ist, wie dies schon F. Delpino (Ult. osserv. II, 2, p. 203, 263) bemerkt und Kerner (a. a. O. S. 246) beschrieben und abgebildet hat. Die grossen goldgelben Blüten senden einen rosenartigen Duft aus; Kerner nennt ihn (a. a. O. S. 181) Akazienduft und fügt (S. 189) hinzu, dass die Blüten ihn nur zu der Zeit spendeten, wenn die Sonne hoch steht, und die bestäubenden Insekten durch die warme Luft schwirren. Der Kelch ist im Verhältnis zur ganzen Blüte auffallend klein, nur 3 mm lang, da sein Rand, der oben tief gespalten ist und auf der unteren Hälfte 5 kleine Zähnchen zeigt, sehr früh eintrocknet. Die aufrechtstehende Fahne ist sehr kurz benagelt, 25 mm lang, 22 mm breit, in der Mitte mit einer furchenartigen Längsfalte, von goldgelber Farbe mit einer zarten, aus rotbraunen Strichen und Punkten bestehenden

Zeichnung am Grunde, obgleich die Blüte keinen Nektar enthält. Am Grunde der Fahne stehen zwei kräftige Längsschwielen, zwischen denen ein rinnenförmiger Zugang zum Blütengrunde führt, der aber durch die beiden aufgerichteten oberen Ecken an der Basis der Flügel verschlossen wird. Die Flügel haben eine Länge von 21 mm und einen sehr dünnen, 4 mm langen Nagel, dessen Ansatzstelle an die Platte faltenartig nach aussen vorspringt und sehr leicht abbricht; ihre Platten sind goldgelb und so stark konvex nach oben vorgewölbt, dass die Entfernung vom Blütengrunde bis zu ihrer Spitze nur 16 mm beträgt, während ihr unterer Rand horizontal in der Höhe der unteren Schiffchenkante verläuft. Am hinteren Ende in der Nähe des oberen Randes befindet sich an jedem Flügel eine nach innen vorspringende Einfaltung, die sich auf eine ebenso grosse, kräftige Ausstülpung am Schiffchenende auflegt und dadurch die Flügel in ihrer Lage auf dem Schiffchen festhält. Letzteres ist 25 mm lang, ca. 5 mm hoch, vorn mit einer aufgesetzten Stachelspitze, an der Ansatzstelle der Nägel ebenfalls leicht abbrechend. Im Schiffchen sind die gegen dessen Wand elastisch gespannten Geschlechtsorgane eingeschlossen; die Spannung wird durch den aufwärts gekrümmten, mit seiner Spitze in der Schiffchenspitze festgehaltenen Griffel hervorgebracht. Die 10 Staubfäden sind zu einer geschlossenen Röhre verwachsen, die vor dem Aufspringen hellbraun gefärbten Antheren am unteren Ende ihrer beiden Hälften mit einer weissen Behaarung versehen, welche dazu mithilft, den entleerten weisslichen Pollen zwischen den Antheren zusammenzuhalten. In der Knospe öffnen sich die Antheren der 5 äusseren, etwas längeren Staubblätter, kurz vor dem Aufblühen auch die 5 übrigen. Beim Herabziehen der Flügel schnellen sämtliche Geschlechtsorgane auf einmal aus dem herabsinkenden Schiffchen hervor, der Griffel biegt sich um etwa 10 mm nach oben, während das Schiffchen etwa 5 mm weit nach unten sinkt. Der Griffel überragt nach stattgehabter Explosion die ca. 20 mm langen Staubblätter um etwa 5 mm und ist an seinem oberen Ende auf der Innenseite mit einer ca. 1 mm langen Narbe versehen, welche das Aussehen einer kleinen Griffelbürste hat und an ihrem oberen Ende von einem bogigen scharfen Rande, nach Delpino (a. a. O. S. 151) einer zum Abkratzen von Pollen geeigneten Platte, begrenzt wird. Als Besucher der Blüten sind (Knuth II, 1, S. 267) die Apiden *Xylocopa violacea*, *Anthrena flavipes*, *A. morio* und *Megachile muraria* beobachtet worden. — Der Strauch im botanischen Garten zu Hohenheim, an

dem die Blüteneinrichtung am 7. August 1896 untersucht wurde, setzt alljährlich reichliche Früchte und Samen an.

33. *Cytisus hirsutus* L. Die Blüteneinrichtung dieser Art, die ich am 25. Mai 1896 am S. Salvatore bei Lugano und am 10. Juni 1897 auf dem Monte Baldo beobachtete, stimmt im wesentlichen mit der von *C. Laburnum* L. (vergl. KNUTH II, 1, S. 272) überein. Der gelblichgrüne behaarte Kelch ist 11—14 mm lang, seine Röhre hat eine Länge von $6^1/_2$—8 mm und eine Dicke von $4^1/_2$—5 mm, er läuft in eine zweizähnige Oberlippe und eine spitze ungeteilte Unterlippe aus. Die gelbe Fahne ist 25—28 mm lang, der Länge nach gefaltet; ihr Nagel ist breit und kräftig, die Platte schräg aufsteigend, 16 mm breit, mit schwachen, nach dem Blüteneingang hin verlaufenden Adern versehen. Die 20—22 mm langen Flügel haben einen 6 mm langen, dünnen und gedrehten Nagel, laufen vorn in einen längeren oberen und einen kürzeren unteren Lappen aus und sind hinten durch eine tiefe Einfaltung fest mit dem nur wenig kürzeren Schiffchen verbunden. Flügel und Schiffchen sind goldgelb gefärbt. Die dottergelben Antheren liegen in der Knospe in zwei Reihen hintereinander, die äusseren sind bedeutend grösser als die inneren; sie öffnen sich bereits in der Knospe, und die Narbe steht bald mitten zwischen ihnen, bald um 1—2 mm darüber. Im ersteren Falle muss spontane Selbstbestäubung unvermeidlich eintreten. Eine Nudelpumpeneinrichtung[1] ist an den nektar- und duftlosen Blüten nicht vorhanden, sondern die Geschlechtsorgane treten beim Herabbewegen des Schiffchens aus dessen Spitze frei hervor, um dann wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren. In Tirol wurden (nach KNUTH II, 1, S. 273) als Besucher der Blüten 2 Pelzbienen (*Podalirius*) gesehen.

34. *Cytisus purpureus* L. stimmt, abgesehen von der Grösse

---

[1] Die Bezeichnung „Nudelpumpe“ für diejenige Blüteneinrichtung der Papilionaceen, wobei aus einem Spalt an der sonst vollkommen geschlossenen Schiffchenspitze bei der Abwärtsbewegung des Schiffchens durch den Druck der verdickten Staubfadenenden auf die in der Schiffchenspitze zusammengedrängte Pollenmasse bandförmige „Nudeln“ von Pollen herausbefördert werden, ist durch H. Müller üblich geworden. Richtiger wäre es vielleicht, dafür „Nudelspritze“ zu sagen. Delpino nennt die Einrichtung einen Kolbenpump-Apparat (apparecchio a pompa e stantuffo. Ult. osserv. I, 1, p. 311), und sagt (a. a. O. S. 306), sie biete eine merkwürdige Ähnlichkeit mit dem Werkzeuge dar, mit dem der Nudelfabrikant seinen Teig bearbeitet; es fehle weder der durchbohrte Cylinder (das vom Schiffchen gebildete Behältnis), noch der zusammengedrückte Teig (die Pollenmasse), noch auch der Kolben (die verdickten Staubfadenenden).

und Farbe der Blüten, im Bestäubungsmechanismus derselben mit *C. hirsutus* überein, wie die Untersuchung blühender Sträuchlein am Monte Brione bei Riva am 30. August 1896 und auf dem Monte Baldo am 10. Juni 1897 ergab. Die einzeln stehenden oder nur zu 2—3 einander genäherten Blüten fallen trotzdem durch ihre rosenrote Farbe auf und entsenden einen rosenartigen Duft. Der zweilippige Kelch ist auf dem Rücken rot überlaufen und 7—9 mm lang, auf der Unterseite ein wenig kürzer und von hellgrüner Farbe; seine Röhre hat eine Länge von 5 mm und eine Weite von 3 mm. Die Fahne ist 15—20 mm lang, ihre schräg aufgerichtete Platte hat eine Breite von 14—16 mm, eine Längseinfaltung in der Mitte und eine hell rosenrote Farbe. Die beiden Flügel sind ebenfalls hellrosa gefärbt, 13—16 mm lang, und vor ihrem oberen Rande durch eine Längsfalte nicht sehr fest mit dem Schiffchen verbunden. Dieses hat ungefähr dieselbe Länge wie die Flügel und ist von weisslicher Farbe, nur an der Spitze lebhaft rosenrot. Das Hervortreten der Geschlechtsorgane erfolgt wie bei *C. hirsutus*; der Pollen ist lebhaft orangegelb gefärbt.

35. *Cytisus sessilifolius* L. Die Untersuchung der goldgelben, in kurzen Trauben stehenden, rosenähnlich duftenden Blüten (am Monte Baldo, 1. Juni 1898) ergab, dass sie in der Art, wie es auch bei *C. nigricans* L. (vergl. Knuth II, 1, S. 273) der Fall ist, in der Jugend eine Nudelpumpeneinrichtung besitzen, später aber frei aus der Schiffchenspitze hervortretende Geschlechtsorgane. Der hellgrüne Kelch ist zweilippig und hat eine nur 2 mm lange Röhre. Die aufgerichtete, ziemlich flach ausgebreitete Fahne hat einen kräftigen, $2^1/_2$ mm langen Nagel und eine 11—12 mm lange, ebenso breite Platte, welche am Grunde eine braune Zeichnung aufweist. Die Flügel sind 12 mm lang, $6^1/_2$ mm breit, das Schiffchen ist 10 mm lang. An jungen Blüten ist die Spitze des Schiffchens bis auf einen Spalt am Ende ringsum geschlossen, später aber treten die beiden Schiffchenblätter an ihrer oberen Kante ganz auseinander, so dass nun die Nudelpumpe nicht mehr funktioniert. Der Pollen ist orangegelb, die Narbe ragt um ca. 1 mm über die entleerten Antheren hervor.

36. *Cytisus radiatus* Koch weicht in seiner Blüteneinrichtung von den übrigen *Cytisus*-Arten ab und schliesst sich darin an die Gattung *Genista* an, zu welcher diese Art auch von Scopoli und vielen neueren Systematikern gestellt worden ist. Die goldgelben, honigartig duftenden Blüten haben nämlich eine Explosionseinrich-

tung. Ihr mit Seidenhaaren besetzter Kelch ist 4 mm lang; die 11 mm lange Fahne hat eine 8 mm lange, ungefähr ebenso breite Platte; die Flügel sind 10 mm lang und vor ihrem Nagel mit einer tiefen Einstülpung versehen. Das Schiffchen hat dieselbe Länge wie die Flügel, seine beiden Blätter sind anfänglich an ihrem oberen Rande miteinander verwachsen, weichen aber beim Herabdrücken des Schiffchens auseinander, um die elastisch gespannt darin liegenden Geschlechtsorgane hervorschnellen zu lassen. Die Narbe überragt die Antheren um ca $1^1/_2$ mm (Monte Baldo, 10. Juni 1897).

37. *Ononis Columnae* All. (*O. subocculta* Vill.). Nach Wohlfarth (Koch's Synopsis. 3. Aufl. S. 524) hat diese Pflanze zweierlei Blüten: die ersten im Juni und Juli erscheinenden mit kleiner gelblicher, im Kelche eingeschlossener Krone, die späteren im August erscheinenden mit sattgelber Krone, welche kürzer oder so lang oder länger als der Kelch ist. Ich hatte nur Gelegenheit, bei Cecina am Gardasee am 3. September 1896 die späteren Blüten zu untersuchen. Sie stehen einzeln oder zu 2 in den Blattachseln, sind goldgelb und duftlos. Ihr Kelch ist hellgrün, aussen mit Drüsenhaaren besetzt, seine Röhre ist 3 mm, die dunkelgrünen zugespitzten Zähne sind 5 mm lang. Die kurz benagelte, aufgerichtete Fahne trägt auf ihrer Vorderseite eine Zeichnung von rotbraunen Adern, ist 10 mm lang und $7^1/_2$ mm breit. Flügel und Schiffchen sind 8 mm lang. Die Blüte hat eine Nudelpumpeneinrichtung und ist nektarlos, wie bei den übrigen *Ononis*-Arten. Die Narbe wird von den Antheren, welche orangegelben Pollen entlassen, dicht umgeben, so dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich einzutreten scheint.

38. *Coronilla minima* L. Während *Coronilla Emerus* L. an der gewöhnlichen Stelle im Blütengrunde Nektar enthält, an *C. varia* L. Nektar nicht im Innern der Blüte, sondern auf der Aussenseite des Kelches abgesondert wird, und *C. vaginalis* Lam. (Knuth II, 1, S. 316) gänzlich nektarlos ist, sollen sich nach Farrer (in Nature X. 1869, p. 170) *C. montana* Scop., *C. glauca* L. und *C. minima* L. hinsichtlich der Art der Nektarabsonderung verhalten wie *C. varia*. Angesichts dieser Angaben und der lila und weiss gefärbten Kronen von *C. varia* ist die Knuth'sche „blütenbiologische Diagnose" der Gattung *Coronilla* (a. a. O. S. 316): „Gelbe, honiglose Bienenblumen" etc. wenig zutreffend. An *C. minima* aber, und auch an der hier folgenden *C. scorpioides* Koch, konnte ich keine Nektarausscheidung feststellen. *C. minima*, die ich bei Cecina am Gardasee am 3. September 1896 untersuchte, hat ziemlich kleine, duftlose

Blüten von goldgelber Farbe. Der Kelch ist hellgrün und mit Einschluss seiner kurzen Zähne 2 mm lang. Die goldgelbe Fahne ist auf ihrer Vorderseite mit einer blutroten Mittellinie und zu beiden Seiten derselben im Grunde mit ebenso gefärbten kürzeren Linien geziert; mit ihrem 2 mm langen Nagel ist sie 7 mm lang bei einer Breite von $4^1/_2$ mm. Die $7^1/_2$ mm langen Flügel haben einen $1^1/_2$ mm langen Nagel und tragen hinten vor dem oberen Rande eine Längseinfaltung. Das Schiffchen ist $6^1/_2$ mm lang, das oberste von den 10 Filamenten frei, ohne dass aber in der Röhre Nektar abgesondert würde; der Pollen ist hellgelb. Zwischen dem Nagel der Fahne und denen der Flügel entsteht an den Seiten eine kleine Öffnung, in ähnlicher Weise, wie bei den übrigen *Coronilla*-Arten, deren Blüteneinrichtung genauer untersucht ist.

39. *Coronilla scorpioides* Koch verhält sich ganz ähnlich wie die vorhergehende Art, nur sind die Blüten noch kleiner und allem Anscheine nach noch mehr auf Selbstbefruchtung angewiesen. Die goldgelben Blüten stehen zu 2—3 auf langen Stielen beisammen, welche sich nach Hansgirg (Beitr. z. Kenntn. d. Blütenombrophobie, S. 26) bei Regenwetter schwach nach abwärts biegen, und haben eine Nudelpumpeneinrichtung, bei der von den 10 Staubfäden 5 mit den andern abwechselnde an der Spitze angeschwollen sind und sich auseinander spreizen, wenn sie aus dem Schiffchen befreit werden. Der $2^1/_2$ mm lange Kelch hat kurze stumpfe Zähne, Fahne und Flügel sind 6 mm, das Schiffchen 5 mm lang; die aufgerichtete Fahne ist 4 mm breit, mit einem schmalen Nagel und mit roten, gegen ihren Grund hin verlaufenden Linien versehen. Nektar konnte im botanischen Garten in Hohenheim weder am 6. August 1894, wo die Blüten untersucht wurden, noch bei mehreren späteren Untersuchungen in verschiedenen Jahren aufgefunden werden.

40. *Lathyrus Nissolia* L. (Knuth II, 1, S. 341). Schon früher hatte ich beobachtet, dass diese Pflanze nicht selten Blüten hervorbringt, welche sich nicht öffnen, sondern sich im Zustande einer zu voller Grösse herangewachsenen Knospe selbst befruchten. Ausserdem aber kommen an den Exemplaren des Hohenheimer botanischen Gartens häufig normal sich öffnende Blüten zur Entwickelung. Sie sind dunkel rosenrot gefärbt und stehen einzeln oder zu 2 auf dünnen, langen, schräg aufwärts gerichteten Stielen; Duft konnte an ihnen nicht wahrgenommen werden. Sie haben eine Griffelbürsteneinrichtung, wie die übrigen *Lathyrus*-Arten, zeigen aber keine Asymmetrie in der Ausbildung der Blütenorgane, was bei

manchen *Lathyrus*-Arten (z. B. *L. sativus* L., *L. silvester* L., *L. latifolius* L.) vorkommt. Die Kelchröhre ist 4 mm lang und trägt 5 zugespitzte Zipfel. Die Platte der Fahne ist aufgerichtet, 10 mm breit, 6 mm lang, an der Basis beim Übergang in den kräftigen, 5—6 mm langen Nagel durch 2 schräg stehende, von aussen nach innen eingestülpte Falten verstärkt; diese Gegend ist weiss gefärbt und mit dunkelroten Längsadern gezeichnet. Die Flügel sind durch Einstülpungen mit den Seiten des weisslichen, in eine feine Spitze auslaufenden Schiffchens verklebt. Das Griffelende ist flachgedrückt und trägt auf seiner Innenseite die mit Pollen beladenen Fegehaare, sowie an seiner Spitze die Narbe, welche derart von Pollen bedeckt wird, dass spontane Selbstbestäubung unvermeidlich erscheint. Nektar wird an der gewöhnlichen Stelle ausgeschieden, doch wurde Insektenbesuch an den Blüten nicht bemerkt. Die Pflanzen setzen immer reichlich Früchte an.

41. *Lathyrus setifolius* L. zeigt nach den bei Arco am 29. Mai 1898 beobachteten Exemplaren eine ganz ähnliche Blüteneinrichtung, wie *L. Nissolia*. Die karminroten Blüten sind duftlos und stehen einzeln auf langen und dünnen Stielen; die zugespitzten Kelchzipfel sind nach aussen abgespreizt. Die aufgerichtete Fahne ist 12 mm lang, 11 mm breit, an der sich verengenden Basis der Platte gelblich gefärbt, im übrigen karminrot mit dunkleren Adern. Die Flügel sind 10 mm lang, mit einem dünnen Nagel, einem dreieckigen, nach hinten gerichteten Fortsatz an der Basis ihrer Platte, und einer davor liegenden Einfaltung versehen. Das Schiffchen hat die Länge der Flügel, ist gerade und an der Spitze dunkler rot gefärbt. Der flach gedrückte Griffel ist auf der nach innen gewendeten Seite mit schräg aufwärts gerichteten Fegehaaren besetzt und trägt an seiner Spitze auf der Innenseite die Narbe, welche in den untersuchten Blüten von dem eigenen, hellgelben Pollen bedeckt war. Auch bei dieser Art kommen (Knuth II, 1, S. 340) kleistogame Blüten vor.

42. *Geranium bohemicum* L. Diese Art nimmt in der Gattung *Geranium* insofern eine eigenartige Stellung ein, als sie zu den grossblütigen Arten gehört und dennoch protogynische Blüten hat; im übrigen zerfallen die untersuchten *Geranium*-Arten in zwei Gruppen, bei deren einer grosse und mehr oder weniger ausgeprägt protandrische Blüten vorhanden sind, während bei der zweiten sich kleine und protogynische oder homogame Blüten finden. Bei *G. bohemicum* haben die Blüten, deren Einrichtung vom 25. Juli bis

1. August 1895 im botanischen Garten zu Hohenheim untersucht wurde, grüne Kelchblätter von 7 mm Länge, welche am Ende mit einer 3 mm langen, aufgesetzten, grannenartigen Spitze versehen und auf der Aussenseite mit roten Drüsenhaaren und langen einfachen Haaren besetzt sind. Die verkehrt-herzförmigen Kronblätter sind 10 mm lang, 8 mm breit, blau mit violetten Adern, an der Basis auf der Innenseite und an den Rändern behaart; sie breiten sich beckenförmig so weit auseinander, dass der Durchmesser der Blüte 15—17 mm beträgt. Wenn die Blüte sich öffnet, so sind die 5 Narben bereits ausgebreitet und geschlechtsreif, die Antheren aber springen erst auf, wenn die Ausbreitung der Kronblätter fast vollendet ist. Die 5 mm langen Staubblätter stehen dann in der Mitte der Blüte aufrecht, indem ihre weissen langhaarigen Filamente, die anfänglich an ihrem oberen, die Antheren tragenden Ende nach unten umgebogen waren, sich nun gerade gebogen haben; hierdurch kommen die blauen Antheren dicht an den gelblichen Narbenästen zu stehen und belegen die letzteren unvermeidlich mit Pollen. Die Pistille sind mit roten Drüsen und weichen Haaren besetzt, unten an ihrem Grunde befindet sich je eine Nektardrüse. Bei Regenwetter wenden sich, wie Hansgirg (Beitr. z. Kenntn. d. Blütenombrophobie, S. 25) angiebt, die Blüten durch eine Krümmung des Blütenstieles nach abwärts.

43. *Geranium lividum* L'Hér. stimmt in seiner Blüteneinrichtung in allen wesentlichen Punkten mit *G. phaeum* L. überein, wozu diese Form auch häufig als Varietät gestellt wird, obgleich sie durch ihre Blütenfarbe sehr auffallend davon verschieden ist. Die Kronblätter nämlich, welche 11 mm lang und ebenso breit sind, und die sich flach (ohne sich nach hinten zu legen) auf einen Blütendurchmesser ausbreiten, welcher meistens 20—27 mm beträgt, haben eine hellviolette Farbe und sind in ihrer unteren Hälfte mit einer heller oder dunkler bläulichen, dunkler geaderten Zone versehen, die nach oben und unten helllila eingefasst ist. Bei Casaccia im Bergell wurden am 27. August 1895 neben den normalen Blüten einige kleinere Zwitterblüten bemerkt, deren Blütendurchmesser nur 16 mm betrug. Die Protandrie, welche auch Kerner (a. a. O. S. 284) erwähnt, und die Nektarabsonderung vollzieht sich wie bei *G. phaeum*. Bei Pinzolo in Südtirol wurden am 15. August 1896 Hummeln als Besucher der Blüten von mir gesehen. — Auch von dieser Art bemerkt Hansgirg (a. a. O. S. 25 und Bot. Centralblatt, Bd. 56. 1893. S. 261), dass die Blütenstiele neben periodisch sich wiederholenden

Krümmungen bei Regenwetter eine Abwärtsbiegung der Blüten bewirken.

44. *Erodium moschatum* L'Hér. (Knuth II, 1, S. 242). Sprengel, der die Blüteneinrichtung von *E. cicutarium* L'Hér. ausführlich beschrieb, fügte (Das entdeckte Geheimnis. S. 340) bei, dass dieser Art *E. moschatum* sehr ähnlich sei, aber kein Saftmal besitze; Ludwig bezeichnet die Blüten als homogam oder schwach protogynisch. Ich fand sowohl die im botanischen Garten in Hohenheim wachsenden Exemplare (1. August 1892), wie diejenigen, welche ich am 28. August 1895 bei Stampa im Bergell untersuchte, homogam mit regelmässig eintretender spontaner Selbstbestäubung. Die Blüten riechen, wie die ganze Pflanze (vergl. Delpino, Ult. osserv. II, 2, p. 30, 32), nach Moschus; ihr wagerecht sich ausbreitender Kelch besteht aus 5 grünen, 5 mm langen, stachelspitzigen Blättern, die auf ihrer Aussenseite, ebenso wie die Blütenstiele, mit Drüsenhaaren besetzt sind. Die Blütenstiele führen nach Hansgirg (Physiologische und phycophytologische Unters. 1893, S. 81; Beitr. z. Kenntn. d. Blütenombrophobie, S. 25) periodische und ombrophobe Krümmungen aus; die Blüten bezeichnet derselbe (Physiol. und phycoph. Unters. S. 78) als pseudoephemer. Die Kronblätter sind rosenrot, ohne Zeichnung, mit ihrem kurzen und schmalen Nagel 7—9 mm lang; sie spreizen sich trichterig oder bei sonnigem Wetter ziemlich flach auseinander, so dass der Blütendurchmesser 8—12 mm beträgt. Die Krone zeigt eine Neigung zur Zygomorphie, wie sie auffallender bei *E. cicutarium* L'Hér. var. *pimpinellifolium* Willd. (vergl. Knuth II, 1, S. 238) ausgebildet ist. Während an den im Hohenheimer Garten untersuchten Pflanzen die Blüten aufrecht standen und die Kronblätter von gleicher Gestalt waren, aber doch dadurch eine Andeutung von symmetrischer Anordnung zeigten, dass die 2 hinten dicht nebeneinander stehenden durch 2 grosse Lücken von der Gruppe der 3 vorn stehenden getrennt waren, so hatten die Blüten der im Bergell beobachteten Exemplare ausser gleicher Anordnung auch Kronblätter von ungleicher Länge. Von den 10 Staubblättern sind nur die 5 äusseren vollständig ausgebildet und mit Antheren versehen, mit ihnen wechseln 5 antherenlose Staminodien ab, welche etwas kürzer und breiter sind. Alle 10 Staubfäden, die eine hellrötliche Farbe besitzen, stehen aufgerichtet dicht nebeneinander und umgeben den Fruchtknoten; die fertilen sind 5 mm lang, ihre dunkelblauen Antheren bedecken sich beim Aufspringen ringsum mit goldgelbem Pollen und befinden sich unmittelbar über den Narben oder

in gleicher Höhe mit ihnen, und da die beiderlei Geschlechtsorgane gleichzeitig entwickelt sind, so muss spontane Selbstbestäubung unvermeidlich stattfinden. Der Nektar wird von 5 grünen, aussen am Grunde der 5 fruchtbaren Staubblätter liegenden Drüsen abgesondert. Als Besucher der Blüten bemerkte ich in Hohenheim kleine Apiden.

45. Die Gattung *Linum* L. (Knuth II, 1, S. 225—227). Vaucher, welcher (a. a. O. t. I. p. 400—402) eine treffliche allgemeine Schilderung der Blüteneinrichtung dieser Gattung giebt, hat auch bereits — wie noch früher schon W. D. J. Koch — die Heterostylie vieler Arten bemerkt und manche Angaben über die Verschiedenheiten im Blütenbau der einzelnen Arten gemacht. Gerade die Heterostylie hat später das Interesse Darwin's auf sich gezogen, und dessen Versuche mit einigen heterostylen Arten sind allgemein bekannt geworden. Von den 15 *Linum*-Arten, welche in Wohlfarth's Bearbeitung von Koch's Synopsis (S. 401—412) aufgeführt sind, haben 10 heterostyle und 5 homostyle Blüten, dieser Unterschied geht aber weder mit der Verschiedenheit der Blütenfarbe, noch mit der verschiedenen Gestalt der Narben bei den einzelnen Arten parallel.

Die Gruppe *Cathartolinum* Rchb. enthält 5 deutsche Arten von weisser, rötlicher oder gelber Blütenfarbe, mit kopfförmigen, vom Griffel deutlich abgesetzten Narben und aufrecht auf der Spitze des Filamentes stehenden Antheren; davon sind *L. catharticum* L. (Knuth II, 1, S. 225), *L. tenuifolium* L. (das. S. 226) und *L. corymbulosum* Rchb., letzteres von mir an Herbarexemplaren untersucht, homostyl. Die erstgenannte Art hat weisse, kleine Kronen, *L. tenuifolium* rötlichweiss bis rosenrot gefärbte ansehnliche, und *L. corymbulosum* gelbe von geringen Dimensionen. Die beiden heterostylen Arten dieser Gruppe sind, wie Vaucher bereits bemerkt (a. a. O. S. 401), die mit kleinen gelben Blüten versehenen *L. strictum* L. und *L. gallicum* L.

Unter den in der Gruppe *Linum* Rchb. stehenden 6 Arten der deutschen Flora, welche blau, rosa oder gelb gefärbte Blüten, keulige, nach unten allmählich in den Griffel übergehende Narben und schräg oder wagerecht auf dem Filamentende schwebende Antheren besitzen, befinden sich 2 homostyle Arten, die im Blütenbau, wie überhaupt, einander sehr ähnlich sind, nämlich *L. usitatissimum* L. und *L. angustifolium* Huds. Die erstere Art (Knuth II, 1, S. 226) ist in ihrer Blüteneinrichtung von Sprengel, Hildebrand, H. Müller u. a. beschrieben worden, von der letzteren erwähnen Alefeld (Bot. Zeitung, 1863. S. 262) und Darwin (Die verschiedenen Blütenformen, S. 87)

die Gleichgriffeligkeit. *L. angustifolium* ist, wie die Untersuchung von Pflanzen im Hohenheimer botanischen Garten am 7. Oktober 1893 lehrte, homogam mit unvermeidlich stattfindender spontaner Selbstbestäubung. Die hellblauen, mit dunkelblauen Längsadern versehenen Kronblätter sind am Grunde gelb gefärbt und breiten sich auf einen Blütendurchmesser von 22 mm aus, die weissen Narben bleiben aufrecht aneinander gelegt und die in der Mitte der Blüte aufrecht stehenden Staubblätter legen sich dicht an die nur wenig längeren Griffel an, wobei die Narben mit Pollen belegt werden müssen, obgleich die blauen Antheren an ihrer nach aussen gewendeten Seite aufspringen. — Von den 4 heterostylen Arten dieser Gruppe haben *L. hirsutum* L. und *L. narbonense* L. blaue Blüten, ähnlich denen von *L. usitatissimum.* Bei *L. hirsutum* L., dessen Heterostylie von Alefeld (a. a. O.) erwähnt wird, sind die 5 grünen Kelchblätter 10—12 mm lang, aussen weichhaarig und am Rande mit Stieldrüsen besetzt; die 2 äussersten sind etwas breiter als die 3 übrigen. Die Kronblätter haben eine Länge von 23—32 mm und breiten sich zu einem weiten Trichter auseinander, dessen oberer Durchmesser 25—40 mm beträgt; in ihrem oberen Teile sind sie 13—18 mm breit, gegen die Basis verschmälern sie sich zu Nägeln, welche seitlich so fest miteinander verklebt sind, dass sie zusammen eine geschlossene, 3 mm weite Röhre bilden. Die Nägel der Kronblätter tragen in ihrer Mitte eine nach unten sich verbreiternde, nach der Innenseite vorragende Verdickung von der Form einer Leiste, und hierdurch entstehen im Grunde der Krone 5 enge röhrige Zugänge zum Blütengrunde zwischen je 2 Kronblättern, welche hellblau, nach unten weisslich und an den Nägeln hellgelb gefärbt sind. Die 5 Staubblätter sind bei dieser Art an ihrer Basis nicht miteinander verwachsen, schliessen aber seitlich eng zusammen; zwischen ihnen stehen sehr kleine Rudimente der 5 Staminodien, und aussen am Grunde der vollständigen Staubblätter befindet sich je 1 Nektargrübchen, welches durch den röhrenförmigen Zugang zwischen je 2 Kronblattnägeln von oben her erreichbar ist. Die Filamente sind weiss, an der äusseren Seite behaart, die Antheren hellblau. Die 5 weissen Griffel stehen auf einem $2^1/_2$ mm hohen, hellgrünen, behaarten Fruchtknoten und gehen nach oben in die bogig auseinandertretenden weisslichen länglichen Narben über. Im botanischen Garten zu Hohenheim, wo die Blüten am 16. Juli 1898 untersucht wurden, fand sich die lang- und die kurzgriffelige Form vor; bei der ersteren haben die Staubblätter eine Länge von 9—10 mm, und die Narben

stehen um 3—4 mm höher als die Antheren; bei der kurzgriffeligen Form sind die Staubblätter 13 mm lang, und die Narben befinden sich um 4 mm tiefer.

L. narbonense L. zeigt in den Blüten eine ähnliche Einrichtung, wie die vorher besprochene Art. Die 13 mm langen, am Ende zugespitzten Kelchblätter sind aufgerichtet und umschliessen dadurch, dass sie mit ihren Rändern dicht übereinandergreifen, die Nägel der Kronblätter wie eine enge Röhre. Die Kronblätter sind ca. 30 mm lang, gegen das obere Ende 12 mm breit, und breiten sich auf einen Blütendurchmesser von etwa 40 mm aus; sie haben himmelblaue, allmählich in die langen Nägel übergehende Platten, welche mit dunkleren Adern gezeichnet, nach unten weisslich und noch tiefer, am Eingange in die von den Nägeln gebildete Röhre, gelb gefärbt sind. Die 5 weissen Staubblätter sind auf ihrer ganzen unteren Hälfte zu einer den Fruchtknoten eng umschliessenden Röhre verwachsen, stehen dicht nebeneinander aufrecht in der Mitte der Blüte und tragen grosse gelblichweisse, nach Vaucher (a. a. O. S. 401) extrorse Antheren, die sich beim Aufspringen ringsum mit gelbem Pollen bedecken. Zwischen den Staubfäden und der durch die Kronblattnägel gebildeten Röhre führen 5 enge, in derselben Weise wie bei *L. hirsutum* zu stande kommende Zugänge zum Blütengrunde, in dem aber an den hier beobachteten Pflanzen nur eine sehr geringe Nektarabsonderung zu bemerken war. Der längliche grüne Fruchtknoten trägt auf seiner Spitze 5 Griffel, welche sich auseinanderspreizen und an ihrem Ende die länglichen weissen Narben tragen. In der kurzgriffeligen Blütenform sind die Staubblätter 13 mm lang und die Griffel treten am oberen Ende der Staubfadenröhre zwischen den freien Enden der Filamente so hervor, dass die Narben um 2—3 mm tiefer stehen als die Antheren, und mit diesen abwechseln. In der langgriffeligen Form werden die Antheren von den Narben um 4—5 mm überragt. Im Hohenheimer botanischen Garten, wo die Blüten dieser Art (am 1. und 7. Juni 1894) beobachtet wurden, sah ich sie ausser von zahlreichen *Thrips* auch von einer Honigbiene besucht, die aber nach einigen vergeblichen Saugversuchen wegflog.

L. maritimum L., dessen Heterostylie von Vaucher und Alefeld (a. a. O.) erwähnt wird, hat bis auf die gelbe Farbe und die geringere Grösse der Blüten eine ähnliche Bestäubungseinrichtung, wie die beiden vorhergehenden Arten. Sie wurde von mir am 27. August 1897 an Pflanzen des Hohenheimer botanischen Gartens beobachtet. Die aufrecht stehenden grünen Kelchblätter

sind 4 mm lang, am Rande drüsig gezähnt; die Kronblätter bilden auch hier in ihrem unteren Teile durch seitliches Übereinandergreifen ihrer Ränder eine Röhre, in welcher sich die 5 Zugänge zu dem Blütengrunde befinden. Die Kronblätter sind von goldgelber Farbe, 13—14 mm lang, gegen ihr oberes Ende 9 mm breit, unten allmählich in den Nagel verschmälert; oben spreizen sie sich so weit auseinander, dass der obere Durchmesser der Blüte etwa 20 mm beträgt. Die 5 gelben Staubblätter sind an ihrer Basis ungefähr bis zur halben Höhe des Fruchtknotens miteinander verwachsen [1] und tragen dort auf der Mitte ihrer Aussenseite je ein Nektar absonderndes Grübchen. Die Antheren stehen aufrecht und bedecken sich, nachdem sie auf ihrer Innenseite aufgesprungen sind, fast ringsum mit gelbem Pollen. Auf dem hellgrünen Fruchtknoten stehen 5 gelbe, sich auseinanderspreizende Griffel, die am Ende eine länglich-keulenförmige Narbe von gelber Farbe tragen. In den kurzgriffeligen Blüten sind die Staubblätter 8 mm lang und überragen die Narben um ca. 4 mm; zwischen den Staubblättern befinden sich sehr kleine fädliche Staminodien. In den langgriffeligen Blüten fehlen die letzteren gänzlich, die Staubblätter sind 4½ mm lang, und die Narben stehen etwa 2½ mm oberhalb der Antheren.

L. viscosum L., von Koch und Alefeld (a. a. O.) als heterostyl erkannt, stimmt in der Lage der Nektarien und den durch die Kronblattbasen gebildeten 5 Zugängen zum Nektar ebenfalls mit den vorgenannten Arten überein. Die grünen Kelchblätter sind 5 mm lang, aussen zottig behaart, am Rande drüsig. Die Kronblätter sind — bei den im Hohenheimer botanischen Garten am 15. September 1895 untersuchten Pflanzen — 17 mm lang, 9½ mm breit, von pfirsichblütroter Farbe mit blauen Adern, gegen den Grund hin bläulichweiss, am Grunde selbst auf 2 mm Länge goldgelb gefärbt; sie breiten sich zu einem Trichter auseinander, dessen oberer Durchmesser 20—22 mm beträgt. Die Staubblätter sind an ihrem Grunde 1 mm weit miteinander verwachsen und zwischen ihnen steht je ein sehr kleines rudimentäres Staminodium; die Antheren sind hellblau. Der hellgrüne, behaarte Fruchtknoten ist 2 mm hoch und trägt 5 weisse Griffel mit weissen keulenförmigen Narben. In der langgriffeligen Form sind die Staubblätter 5 mm lang, die Narben stehen um ca. 4 mm höher; in der kurzgriffeligen haben die Staub-

---

[1] Die Angabe Vaucher's (a. a. O.), dass die Staubfäden an ihrer Basis getrennt seien, kann ich nicht bestätigen.

blätter eine Länge von 7—10 mm und die Narben stehen um 4—5 mm tiefer als die Antheren.

In der 3. Gruppe *Adenolinum* Rchb., welche durch kopfige zweilappige Narben charakterisiert ist, stehen die beiden heterostylen Arten *L. perenne* L. und *L. austriacum* L., von denen die erstere (s. Knuth II, 1, S. 227) von Sprengel (a. a. O. S. 176) kurz beschrieben, von Darwin aber zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht wurde, die bald darauf wichtige Ergänzungen durch F. Hildebrand erfuhren.

Auch *L. austriacum* L. wird von Darwin (Die verschiedenen Blütenformen, S. 84 f.) erwähnt, und seine langgriffelige Blüte abgebildet, und Alefeld (a. a. O.) führt diese Art unter den heterostylen an. Die Blüten, deren Einrichtung ich im botanischen Garten zu Hohenheim am 31. August 1893 und in Sündermann's Garten bei Lindau am 3. Juni 1900 untersuchte, zeigen grosse Ähnlichkeit mit denen von *L. perenne*, sind aber mehr rötlichblau gefärbt. Sie sollen sich nach Kerner (Pflanzenleben II^2, S. 192) morgens zwischen 5 und 6 Uhr öffnen, ebenso wie auch diejenigen von *L. perenne*; bei Regenwetter krümmen sie sich durch eine Bewegung des Blütenstieles nach abwärts (Hansgirg, Blütenombrophobie, S. 25). Die Kronblätter decken sich an den Seitenrändern, sind unten trichterförmig zusammengebogen, ohne sich aber an der Basis seitlich zu berühren, und breiten sich mit ihrer oberen Partie fast flach aus, so dass der obere Blütendurchmesser 22—28 mm beträgt; sie sind 15—16 mm lang, am oberen Ende 10 mm breit, von rötlichblauer Farbe mit dunkleren Adern und gelbem Grunde (vergl. Delpino, Ult. osserv. II, 2, p. 21), an letzterem auf der Innenseite und an den Rändern etwas behaart. Die 5 Staubblätter sind unten miteinander verwachsen und tragen dort je 1 Nektargrübchen an ihrer Aussenseite, zwischen je 2 Filamenten befindet sich ein kurzes fadenförmiges Staminodium, die Antheren sind weisslich gefärbt. Die Griffel sind bläulichweiss, die kopfigen Narben gelb. Die langgriffelige Form hat gelb gefärbte, 5 mm lange Staubblätter, während die Narben um 4 mm höher stehen; in der kurzgriffeligen sind die Staubblätter 8—9 mm lang, ihre Filamente oberwärts blau gefärbt, und die Narben stehen um 4 mm tiefer. Als Blütenbesucher sind (Knuth II, 1, S. 226) zwei verschiedene Apiden beobachtet worden. — Die beiden oft als selbständige Arten angesehenen Varietäten von *L. austriacum*, nämlich *L. alpinum* L. und *L. Tommasinii* Rchb. sind in derselben Weise heterostyl; doch kommen bei ersterer, wie

Fisch (Beiträge zur Blütenbiologie. 1899, S. 13—15) in seiner ausführlichen Schilderung erwähnt, selten auch homostyle Stöcke vor und die Blüten zeigen eine schwache Protogynie. Für *L. Tommasinii* Rchb., dessen Kronen kleiner, aber etwas lebhafter gefärbt sind, als bei *L. austriacum*, konnte ich an Herbarexemplaren feststellen, dass in der langgriffeligen Form die Narben um 3 mm höher als die Antheren stehen, in der kurzgriffeligen dagegen die Antheren etwa um ebenso viel über die Narben emporragen.

Die letzte Gruppe *Xantholinum* Rchb. enthält gelb blühende Arten mit länglichen oder eiförmigen, vom Griffel deutlich abgesetzten Narben; die beiden hierher gehörigen Arten sind heterostyl: von der einen, *L. nodiflorum* L., konnte ich dies an Herbarexemplaren feststellen[1], von der zweiten, *L. flavum* L., ist es bereits durch Koch (Synopsis), Alefeld (a. a. O.) und Darwin (Journal of the proc. of the Linn. Soc. 1863, p. 63—83) bekannt geworden, und letzterer hat seine Befruchtungsversuche auch auf diese Art ausgedehnt. Hansgirg erwähnt (Blütenombrophobie, S. 25), dass die Blüten bei Regenwetter geschlossen bleiben. Im botanischen Garten zu Hohenheim beobachtete ich am 20. und 28. Juli, sowie am 6. August 1894 beide Blütenformen. Die aufrecht stehenden Kelchblätter haben eine Länge von 7—8 mm; die Kronblätter sind 25 mm lang, am oberen Ende 10 mm breit, gelb mit dunkleren Längsadern in ihrem unteren Teile, und bilden einen Trichter miteinander, dessen oberer Durchmesser 25—30 mm beträgt. Die gelben Filamente sind etwas auseinandergespreizt, an ihrer Basis nicht miteinander verwachsen, aber verbreitert und um den Fruchtknoten dicht zusammenschliessend. Die Nektarabscheidung an ihrer Basis fand ich nur geringfügig. In den kurzgriffeligen Blüten sind die auf dem 2 mm hohen Fruchtknoten stehenden, an der Spitze eine längliche Narbe tragenden Griffel 5 mm lang, während die Staubblätter eine Länge von 14 mm haben; in den langgriffeligen Blüten stehen die Narben 11 mm, die Antheren 7 mm hoch über dem Blütengrunde.

46. *Tribulus terrestris* L. Über die Blüteneinrichtung dieser südeuropäischen Zygophyllacee kenne ich nur einige Bemerkungen von Vaucher (a. a. O. I, p. 553), welcher das späte Aufgehen und frühzeitige Schliessen der Blüten, die Struktur der Narbe und die Schüppchen an der Innenseite der inneren Staubblätter erwähnt,

---

[1] Das von Alefeld a. a. O. als homostyl erwähnte *L. nodiflorum* Hudson scheint mit obiger Art nicht identisch zu sein.

welche er irrtümlich für Nektarien hielt[1]. Bei Rom, wo ich die Blüten am 20. September und 6. Oktober 1899 untersuchte, breiteten sie sich im Sonnenschein immer flach aus, die im Hohenheimer botanischen Garten gezogenen Exemplare thaten dies selbst im Juni nur bei sehr hellem Wetter, sonst stellten sich die Kronblätter nur ungefähr aufrecht. Die italienischen, wild wachsenden Pflanzen zeigten bedeutende Verschiedenheiten in der Grösse der Blüten: die grössten hatten Kelchblätter von $3^1/_2$ mm Länge und Kronblätter von 6 mm Länge und $5^1/_2$ mm Breite, welche sich auf einen Blütendurchmesser von 14 mm ausbreiteten; bei den kleinsten Blüten, die ich auffand, betrug die Länge der Kelchblätter $2^1/_2$ mm, die Kronblätter waren $3^1/_2$ mm lang und 3 mm breit, und der Blütendurchmesser betrug nur 8 mm. Ebenso wie die gelbe Krone breitet sich auch der hellgrüne Kelch aus. Das in der Mitte der Blüte stehende hellgrüne Pistill ist 3—$3^1/_2$ mm hoch und besteht aus einem 5kantigen, an den Kanten behaarten Fruchtknoten, einem ganz kurzen und dicken, kaum bemerkbaren Griffel und einer 5strahligen, ähnlich wie bei *Papaver* aussehenden Narbe. Um das Pistill herum stehen ziemlich aufrecht die 10 gelben Staubblätter, welche ungefähr dieselbe Länge haben wie das Pistill, und ihre ringsum mit gelbem Pollen bedeckten Antheren befinden sich in einer so geringen Entfernung von den Narbenstrahlen, dass bei der aufrechten oder nur wenig geneigten Stellung der Blüten spontane Selbstbestäubung leicht eintreten kann, und beim Verwelken der Blüten, was bereits einige Stunden nach dem Aufblühen stattfindet, wohl regelmässig eintritt. Beim Verblühen nämlich legen sich die Staubblätter in aufrechter Stellung dicht an das Pistill und die jetzt noch Pollen enthaltenden Antheren berühren dabei die Enden der Narbenstrahlen; die Kronblätter richten sich aufrecht empor und jedes einzelne rollt sich der Länge nach zusammen. Inwendig an den Basen der 5 inneren Staubblätter sind am Grunde des Fruchtknotens 5 schuppenartige Gebilde angewachsen (der „intrastaminale Diskus“ der Systematiker), die man für Nektarien halten könnte, allein sie sind trocken, und Nektar wird vielmehr von grünlichen, an der Aussenseite der Basis der 5 äusseren Staubblätter liegenden Drüsen abgesondert; er sammelt sich in Form je eines Tröpfchens im Grunde der Kelchblätter an. Die wenig augenfälligen Blüten fand ich bei Rom von verschiedenen Fliegen besucht.

[1] Hansgirg spricht (Physiol. und phycophyt. Unters. S. 107) einmal von schwachen gamo- und karpotropischen Krümmungen bei dieser Pflanze, nennt aber andererseits (a. a. O. S. 170) ihre Blüten agamotropisch.

47. *Evonymus latifolia* Scop. Die Blüten unterscheiden sich von den Zwitterblüten von *E. europaea* L. insbesondere durch ihre Färbung und ihre homogame Einrichtung. Sie hängen meistens nach unten, haben einen schwachen, aber eigenartigen Duft und sind meist 5zählig, jedoch nicht selten auch nach der 4-Zahl gebaut. Die aussen rotbraun angelaufenen, 2 mm breiten und fast ebenso langen Kelchblätter, sowie die hellgrünen, etwas rotbraun überlaufenen, 4 mm breiten und langen, am Ende spitzen Kronblätter sind anfangs flach ausgebreitet, später zurückgekrümmt; daher beträgt der Blütendurchmesser zuerst 10, nachher nur 8 mm. Die Mitte der Blüte ist von einer dicklichen hellgrünen Scheibe eingenommen, welche 3 mm breit ist und in deren Mitte die runde köpfchenförmige Narbe sich ein wenig erhebt; der Blütenboden im Umkreise der Narbe ist dunkler grün gefärbt und sondert Nektartröpfchen aus. Am Rande der mittleren Scheibe stehen auf sehr kurzen, buckelförmigen Filamenten die 5 (oder 4) Antheren, welche mit der Narbe gleichzeitig entwickelt sind und hellgelben Pollen entlassen. In den seltener vorkommenden, schräg oder senkrecht gerichteten Blüten kann wohl spontane Selbstbestäubung durch Herabfallen von Pollen auf die Narbe eintreten. An dem im Hohenheimer botanischen Garten (15. Mai 1892 und 31. Mai 1896) untersuchten Strauche kamen nicht selten neben den zwitterigen auch weibliche Blüten vor, welche sich von den ersteren nur dadurch unterschieden, dass die Antheren weisslich gefärbt waren und verschrumpften, ohne aufzuspringen. Die Färbung der Blüte und ihr offen liegender Nektar weisen darauf hin, dass die Blumen auf den Besuch von Fliegen eingerichtet sind, und in der That hat auch Loew (s. Knuth II, 1, S. 254) im Berliner botanischen Garten eine Fleischfliege an den Blüten saugend angetroffen.

48. *Evonymus verrucosa* L. Delpino nennt die Blüten fahle Fliegenblumen mit stinkendem Duft und reiht sie in seinen Typus offener dunkelblütiger Blumeneinrichtungen ein (Ult. osserv. II, 2, p. 25, 214, 302). Sie verhalten sich im wesentlichen ebenso, wie die von *E. latifolia*, mit denen sie auch den eigentümlichen Duft gemeinsam haben; doch nehmen sie an den meistens herabhängenden oder schrägen Blütenständen infolge von allerlei Biegungen der Blütenstiele immer eine horizontale Lage ein. Der kleine hellgrüne Kelch besteht aus 4 nierenförmigen, 1½ mm langen, 2½ mm breiten Blättern, welche sich flach ausbreiten; mit ihnen wechseln die ebenfalls flach ausgebreiteten Kronblätter ab, welche eine fast kreis-

förmige Gestalt von ca. 4 mm Durchmesser haben und mit den Rändern einander berühren; sie sind hell rotbraun gefärbt. Der Durchmesser der Blüte beträgt etwa 10 mm. Die in der Mitte stehende Scheibe, welche den Nektar absondert, hat einen Durchmesser von 3 mm und dieselbe Färbung wie die Kronblätter. Die Narbe und die 4 auf Buckeln stehenden Antheren haben dieselbe Struktur wie bei *E. latifolia.* An dem Strauche im Hohenheimer botanischen Garten, dessen Blüten am 18. Juni 1896 untersucht wurden, fanden sich nur Zwitterblüten.

49. *Paliurus australis* Gärtn. (Knuth II, 1, S. 258 f.). Obgleich Delpino bereits in den Altri apparecchi etc. die Protandrie der Blüten, die schon Vaucher (a. a. O. II, p. 19) aufgefallen ist, beschrieben hat, und auch später mehrfach (Ult. osserv. II, 2, p. 160, 170, 300) auf die Blüteneinrichtung dieses Strauches zu sprechen kommt, so lohnt es sich doch, hier deren zusammenhängende Beschreibung aufzunehmen, die ich nach Exemplaren von Salò am Gardasee (8. Juni 1897) und von der Via Appia bei Rom (zweite Blüte am 22. September 1899) entworfen habe. Die Blüten haben im Blütenstande verschiedenartige Stellungen und sind in allen Teilen gelb gefärbt. Die 5 dreieckigen Kronblätter, welche mit den kleinen Kelchzipfeln abwechseln, schlagen sich beim Beginn des Blühens ganz nach hinten zurück, so dass man von vorn fast nur den Diskus nebst den Staubblättern sehen kann. Der erstere nimmt als eine 3 mm im Durchmesser haltende 5eckige Scheibe, deren Ecken zwischen den Kronblättern stehen, die ganze Mitte der Blüte ein und sondert reichlichen Nektar ab; in seiner mittleren Aushöhlung steht das Pistill. Der obere Durchmesser der Blüte beträgt in diesem Zustande nur ca. 4 mm. Die 5 mit den Kronblättern abwechselnden, auf den Ecken des Diskus eingefügten gelben Staubblätter ragen etwas auseinandergespreizt aus der Blüte hervor, ihre Antheren sind ringsum mit gelben Pollen bedeckt; die 2 oder 3 Griffel sind in den jungen Blüten noch ganz kurz und unentwickelt. Nachdem die Antheren verstäubt haben, schlagen sich die Filamente scharf nach unten herum und aus der Blüte heraus, und jetzt erst strecken sich die Griffel, spreizen sich ein wenig auseinander und entwickeln an ihrem Ende die Narbe. Die Blüten sind demnach so stark protandrisch, dass spontane Selbstbestäubung unmöglich stattfinden kann. Die Vermutung Delpino's, dass mittlere und grössere Fliegen die Bestäuber der Blüten seien, hat sich nicht bestätigt, da bei Pola nicht weniger als 161 Hymenopteren-Arten als Besucher beobachtet

wurden gegenüber einer Schwebfliegenart, die in Österreich die Blüten besuchte.

50. *Hibiscus trionum* L. (KNUTH II, 1, S. 209). Die von KNUTH aus KERNER's Pflanzenleben übernommene Schilderung der Protandrie dieser Pflanze beruht auf einem Missverständnis, da KERNER's Darstellung (II[2], S. 319) sich nicht auf *Hibiscus*, dessen Blüteneinrichtung vielmehr mit der von *Abutilon Avicennae* GÄRTN. zusammengestellt wird, sondern auf die *Malva*-Arten bezieht. SPRENGEL äussert (a. a. O. S. 350) bereits ganz richtig, dass die Blüteneinrichtung mit derjenigen von *H. syriacus* L. übereinstimme. VAUCHER (a. a. O. I, p. 435) führt an, dass die Blüten ephemer sind und erwähnt u. a. das Fehlen von Nektar in ihnen. In der That sind die Blüten von so kurzer Dauer, dass sie ihren deutschen Namen „Dreistundenblume" (WOHLFARTH in KOCH's Synopsis, 3. Aufl. S. 422) mit Recht führen, denn nach KERNER öffnen sie sich zwischen 8 und 9 Uhr, um sich zwischen 11 und 12 Uhr zu schliessen. Sie stehen bei guter Witterung aufrecht, bei Regenwetter dagegen krümmen sich die Blütenstiele abwärts, und die Blüten schliessen sich (nach HANSGIRG, Blütenombrophobie, S. 25). Im Gegensatz zu den meisten übrigen Malvaceen-Blüten sind diejenigen von *Hibiscus trionum* homogam. Die Kronblätter breiten sich auf einen Blütendurchmesser von ca. 50 mm auseinander und hängen am Grunde untereinander und mit der Basis der Staubfadenröhre zusammen; sie sind hell schwefelgelb, am Grunde 7 mm weit schwärzlich-purpurn gefärbt, an der Aussenseite etwas violett angelaufen. KERNER (a. a. O. S. 171) stellt die Ansicht auf, dass den dunklen Flecken im Blütengrunde wohl nur die Bedeutung zukomme, die Blüten auffallender zu machen, Saftmale könnten sie nicht sein, da der Nektar gänzlich fehle. Indessen bin ich von der Berechtigung der letzteren Angabe nicht ganz überzeugt, weil ich an den im botanischen Garten zu Hohenheim am 15. und 17. August, sowie am 27. September 1892 untersuchten Blüten Nektarabsonderung am Grunde des Fruchtknotens wahrgenommen zu haben glaube; auch wäre beim Fehlen der Nektarausscheidung in den Blüten dieser eigentlich in wärmeren Ländern einheimischen Pflanze immer noch die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, dass in der Heimat von ihr Nektar produzirt wird. Die 5 Griffel sind unten miteinander verwachsen und tragen am oberen Ende ebenso viele dunkelviolette pinselförmige Narben, welche beim Beginn des Blühens dicht oberhalb der Antheren stehen, so dass sie oft mit dem von diesen ent-

lassenen orangegelben Pollen in Berührung kommen; später wachsen die Griffel noch bedeutend heran und biegen sich abwärts zwischen die Antheren, zuletzt endlich strecken sie sich wieder gerade. Über den Eintritt von Selbstbestäubung äussert sich CH. ROBERTSON (Bot. Gazette. 1893, p. 271) folgendermassen: Der Pollen berührt (anfangs) nur die den geöffneten Antheren nahen Ränder der Narben, die meisten Narben sind daher frei von Pollen und können im Falle von Insektenbesuch wirksam mit fremdem Pollen bestäubt werden; nach dem Schliessen der Blüten biegen sich die Griffel nach aussen und unten und zwingen die Narben, sich zwischen den Antheren mit Pollen zu bedecken; vollständige Selbstbestäubung wird also nur durch die eigentümliche Bewegung der Griffel bewirkt und tritt erst ein, nachdem die Blüten dem Insektenbesuch ausgesetzt waren. Die Bewegung der Griffel bei der Gattung *Hibiscus* hat nach F. HILDEBRAND (Geschlechterverteilung, S. 21) MEDICUS schon im Jahre 1803 beobachtet. ROBERTSON sah die Blüten nur einmal von einem Exemplar von *Pieris rapae* L. besucht; ich bemerkte in den Blüten mehrfach Honigbienen, die ganz mit Pollen bepudert waren.

51. *Hibiscus syriacus* L. Die Blüten, von denen SPRENGEL (S. 350) Saftmal und Saftdecken erwähnt, und bei denen er Dichogamie vermutet, stimmen ausser der Blütenfarbe und längeren Blütendauer in ihrer Einrichtung mit denen der vorigen Art überein, ohne aber die ausgeprägte Abwärtsbewegung der Griffel zu zeigen. Die rot, lila oder weiss gefärbten Kronen breiten sich auf einen Durchmesser von ca. 9 cm auseinander; ihre Blätter tragen am Grunde einen dunkelroten Fleck und sind dort an den Seitenwänden mit weissen, wolligen Haaren besetzt. Zeichnung und Behaarung machen durchaus den Eindruck von Saftmal und Saftdecke, allein ich konnte weder an den in den Hohenheimer Anlagen (16. und 17. August 1892) bei sonnigem und heissem Wetter untersuchten Sträuchern, noch in Riva am Gardasee (4. September 1900) Nektar in den Blüten auffinden. Die Blüten sind homogam; schon ehe sie sich öffnen, sind die weissen Griffel mit den ebenso gefärbten kopfigen Narben durch die weissliche Staubblattsäule hindurchgewachsen, und sobald die Blüte aufgeht, sind beiderlei Geschlechtsorgane entwickelt. Die Narben kommen anfänglich nicht mit Pollen in Berührung, und auch später krümmen sich nur in einigen Blüten einzelne Griffel so weit abwärts, dass sie den Pollen der obersten Antheren erreichen; ausserdem kann in abwärts geneigten Blüten spontane Selbstbestäubung auch dadurch zu stande kommen, dass Pollen auf die Narben her-

abfällt. Indessen dürfte spontane Selbstbestäubung kaum notwendig sein, da die Blüten (in Hohenheim) sehr reichlich von Honigbienen besucht werden.

52. *Abutilon Avicennae* Gärtn. (Knuth II, 1, S. 209). Auch hier giebt Knuth keineswegs die Kerner'sche Schilderung der Blüteneinrichtung (II^2, S. 319) richtig wieder, denn aus dieser geht mit Sicherheit hervor, dass die Blüten homogam oder sogar protogynisch sind. In der That ist das letztere, wenn auch in wenig ausgeprägter Weise, der Fall. Im botanischen Garten zu Hohenheim (24. September 1893) öffneten sich die Blüten erst nachmittags und auch dann nur wenig, während Kerner (II^1, S. 212 f.) angiebt, dass sie zwischen 10 und 11 Uhr vormittags aufblühten und zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags sich schlössen. An den aufrecht stehenden Blüten breiten sich Kelch und Krone nur wenig auseinander, sondern stehen ziemlich gerade ausgestreckt. Die 5 grünen Kelchblätter sind rötlich überlaufen, die Kronblätter orangegelb, kurz benagelt, $10^1/_2$ mm lang, 6 mm breit. Der Blüteneingang hat einen Durchmesser von ca. 5 mm, unmittelbar hinter demselben stehen die Geschlechtsorgane, und zwar sind bei Beginn des Blühens die gelben Antheren noch geschlossen und mitten zwischen ihnen befinden sich die Griffel mit bereits entwickelten kopfförmigen roten Narben. Nach kurzer Zeit beginnen die untersten Antheren aufzuplatzen, und wenn sie sich sämtlich geöffnet haben, muss spontane Selbstbestäubung unvermeidlich eintreten. Sie ist auch jedenfalls von Erfolg begleitet, denn obwohl kein Insektenbesuch an den Blüten bemerkt wurde, setzten alle Blüten Früchte an. Auch Ch. Robertson (a. a. O. p. 269) beobachtete die Selbstbestäubung der zwischen den grossen Blättern stehenden und deshalb wenig augenfälligen Blüten; er glaubte lange Zeit, dass Nektar fehle und Besucher niemals einträfen, später aber sah er an den Blüten 7 Hymenopteren und 2 Dipteren, von denen die meisten saugten. An den Hohenheimer Pflanzen konnte ich keinen Nektar auffinden.

53. *Hypericum Androsaemum* L. Die Bestäubungseinrichtung dieser Art stimmt insofern mit derjenigen der meisten übrigen *Hypericum*-Arten überein, als auch hier homogame Pollenblumen vorhanden sind; das Fehlen von Nektar ist schon von Kurr (a. a. O. S. 76) angemerkt worden. Die 5 goldgelben Kronblätter breiten sich so auseinander, dass der Blütendurchmesser 20—25 mm beträgt. Die gelben Staubblätter, welche 5 Bündel bilden, sind schräg aufwärts auseinandergespreizt, die äussersten haben eine Länge von

15 mm, diejenigen, welche weiter innen stehen, werden entsprechend immer kürzer; die Antheren bedecken sich ringsum mit gelbem Pollen. In der Mitte der Blüte steht ein glänzender, hellgrüner Fruchtknoten von 6 mm Höhe mit 3 Griffeln, welche 5 mm lang und nur so weit auseinandergespreizt sind, dass die purpurnen rundlichen Narben die am weitesten innen stehenden Staubblätter nicht erreichen, und also spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden kann, da die Blüten auch beim Verwelken ausgebreitet bleiben. Die Blüten wurden (im botanischen Garten zu Hohenheim, 27. Juli 1895 und 10. August 1898) nur spärlich von Honigbienen und Hummeln besucht, welche auf den Staubblättern sitzen blieben und Pollen sammelten, aber nicht bis in den Blütengrund vordrangen; sie bewirkten Fremd- und Selbstbestäubung.

Der geringe Insektenbesuch an den Blüten von *H. Androsaemum* war mir um so auffallender, als zu gleicher Zeit die Blüten des nebenan wachsenden *H. hircinum* L. ausser von Hummeln, Schwebfliegen, *Meligethes* sp. und *Thrips*-Larven von zahlreichen Honigbienen sehr reichlich besucht wurden, welche sich hier ganz anders benahmen als in den Blüten der vorher erwähnten Art. Die Bienen fliegen auf den Staubblättern an, kriechen zwischen ihnen hindurch gegen die Blütenmitte, wobei sie vielfach mit den Antheren in Berührung kommen, und senken dann den Rüssel zwischen den Staubblättern und dem Fruchtknoten in den Blütengrund, indem sie dabei rund um den Fruchtknoten herumkriechen und sich ganz so benehmen, als ob sie Nektar saugten. Dann fliegen sie in die Höhe und aus der Blüte fort, wobei sie nur ab und zu die Griffelenden und die dort befindlichen Narben berühren. Eine sorgfältige Untersuchung der Blüten führte zu dem mir unerwarteten Ergebnis, dass zwischen den Basen der Staubfäden in der That kleine, aber zahlreiche Nektartröpfchen ausgeschieden werden. Die auf die Blüten anfliegenden Schwebfliegen setzen sich auf ein Staubblattende und fressen Pollen; die Hummeln fliegen in der Mitte der Blüte, oft auf den Griffeln an, balancieren in der Blütenmitte herum, ohne den Nektar erreichen zu können, und fliegen bald wieder fort; da sie aber meistens eine Anzahl von Blüten hintereinander besuchen, so bewirken sie vielfach Fremdbestäubung. — Die grossen gelben Blüten von *H. hircinum* L. sind schwach protogynisch, und wahrscheinlich wird sich bei genauerer Untersuchung etwas Ähnliches auch noch bei anderen *Hypericum*-Arten herausstellen, da Vaucher (a. a. O. I, p. 483) bei seiner ausführlichen Beschreibung der Blüteneinrichtung

dieser Gattung ausdrücklich bemerkt, dass die Antheren erst einige Stunden nach dem Aufgehen der Blüten sich öffnen. Bei *H. hircinum* sind die Narben sogleich beim Aufblühen entwickelt, die Antheren aber springen erst auf, nachdem die Blüte sich schon eine Zeit lang vollständig ausgebreitet hat. Die kleinen grünen Kelchblätter sind zurückgeschlagen, die 5 Kronblätter breiten sich flach so auseinander, dass sie eine gelbe Scheibe von ca. 40 mm Durchmesser darstellen; die zahlreichen gelben Staubblätter sind aufwärts auseinandergespreizt, die äusseren sind 20, die innersten 15 mm lang; auf dem 7 mm hohen hellgrünen Fruchtknoten stehen 3 fadenförmige, 23—25 mm lange Griffel, welche anfangs fast ganz aneinander anliegen und senkrecht in die Höhe ragen. Auch später spreizen sie sich nur an ihren oberen Enden auseinander, so dass die rotbraunen Narben immer noch um 10 mm höher stehen als die Antheren, und also bei der aufrechten Stellung der Blüten spontane Selbstbestäubung verhindert ist.

H. hircinum L. dürfte keineswegs die einzige *Hypericum*-Art sein, in deren Blüten sich Nektar findet. Vaucher (a. a. O.) meint, das Nektarium variiere bei dieser Gattung vielfach; bisweilen, wie bei *H. aegyptiacum*, *H. Elodes* und den Sektionen *Elodea* und *Tridesmos*, beobachte man an der Basis des Fruchtknotens 3 abgerundete, zwischen den Staubfadenbündeln stehende Drüsen, und ferner am Nagel jedes Kronblattes eine kleine, schuppenartige, anscheinend nektarhaltige Röhre; häufiger jedoch bemerke man nichts, was die Anwesenheit der „liqueur miellée“ anzeige, oder diese werde, wie bei *H. hircinum*, nur von sehr wenig sichtbaren Drüsen zwischen dem Fruchtknoten und dem Staubblattkreise geliefert. Auch R. Keller spricht (Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenf. III, 3, S. 208 f.) bei den Sektionen *Triadenia* und *Elodes* von dem Vorhandensein von Nektarien in den Blüten, und ebenso ist J. Mac Leod (s. Knuth II, 1, S. 215) geneigt, bei *H. Elodes* die Schüppchen am Grunde der Kronblätter, sowie die zweispaltigen, zwischen den Staubblattbündeln stehenden Drüsen an der Basis des Fruchtknotens für Nektarien anzusehen. — An *H. calycinum* L. konnte ich keine Nektarausscheidung bemerken.

54. *Elatine Alsinastrum* L. Über die Blüteneinrichtung der Gattung *Elatine* L. ist bisher nichts weiter bekannt geworden, als was Vaucher (a. a. O. I, p. 396) darüber mitteilt; das ist folgendes. Die fast sitzenden Blüten von *E. Alsinastrum* L. sind klein und wirtelig gestellt, mit weissen und bleibenden Kronblättern; die 4 Griffel sind

sehr kurz; die Pflanze blüht oberhalb des Wassers und verlängert sich oben beständig, während sie an der Basis abstirbt. *E. hexandra* DC. hat rote Blüten von ziemlich beträchtlicher Grösse, in denen die Befruchtung direkt (d. i. spontan) vor sich geht; die 6 Staubblätter mit introrsen zweifächerigen Antheren streuen ihren Pollen unmittelbar auf die 3 papillösen, wenig auffallenden und zwischen die Antheren gebogenen Narben aus.

Ich hatte am 23. August 1897 im Hamburger botanischen Garten Gelegenheit, blühende Exemplare von *E. Alsinastrum* L. zu untersuchen. Die kleinen und unscheinbaren, in den Achseln der wirteligen Blätter sitzenden Blüten sind schwach protogynisch. Mit den 4 grünen Kelchblättern wechseln 4 etwas breitere weisse Kronblätter ab, welche sich so weit auseinanderbreiten, dass der Durchmesser der geöffneten Blüte $2^1/_2$—3 mm beträgt. In der Mitte derselben steht ein 4teiliger grüner Fruchtknoten mit 4 kurzen Griffeln, die je eine kleine, verbreiterte, grünliche Narbe auf ihrer Spitze tragen. Diese Narben sind sogleich, wenn die Blüte sich geöffnet hat, entwickelt, und die Griffel spreizen sich ein wenig auseinander. Die 8 in 2 Kreisen angeordneten Staubblätter haben kurze grünliche Filamente und weisse Antheren, welche zu Anfang des Blühens noch sämtlich geschlossen sind; dann biegen sich die 4 äusseren Staubblätter nach der Blütenmitte und öffnen ihre Antheren derart in der Nachbarschaft der Narben, dass spontane Selbstbestäubung leicht erfolgen kann; später entwickeln sich die 4 inneren Staubblätter, die sich aber nicht so weit nach innen biegen. Nektar war in den Blüten nicht zu erkennen.

55. *Daphne Laureola* L. (Knuth II, 2, S. 359). Die von Focke (Kosmos 1884. Bd. I, S. 291) für Nachtfalterblumen erklärten Blüten, die auch Mac Leod in den Pyrenäen in der That von einem Falter besucht sah, hauchen einen Duft aus, den Kerner (a. a. O. II^2, S. 182) mit Veilchenduft vergleicht. Ich fand bei Untersuchung der Blüten im exotischen und im botanischen Garten zu Hohenheim (im März 1897, 1898 und April 1900), dass sie einen angenehmen würzigen Duft von sich geben, der am Tage schwach, abends aber recht kräftig ist. Die Blüten stehen in büschelig verkürzten Trauben in den Achseln der immergrünen Blätter auf ca. $2^1/_2$ mm langen Stielen so, dass sie meistens eine schräg nach abwärts geneigte oder ungefähr horizontale Lage haben; selten sind sie schräg nach aufwärts gerichtet. Die Blütenhülle ist von grünlichgelber Farbe, ganz haarlos; ihre Röhre ist cylindrisch, 8—10 mm lang und 2 mm dick,

die 4 dreieckigen Zipfel des Saumes haben eine Länge von 4—4½ mm und breiten sich, mit den Spitzen etwas nach hinten gebogen, im übrigen fast flach aus, so dass der obere Blütendurchmesser 7—9 mm beträgt; zwei einander gegenüberstehende Perigonzipfel sind am Grunde 3 mm breit, die beiden mit ihnen abwechselnden nur 2 mm, der 4eckige Eingang zur Röhre ist zwischen den breiten Zipfeln 1½, zwischen den schmalen 2½ mm breit. Er wird durch 4 im Eingang stehende goldgelbe Antheren verschlossen, von denen 2 vor den schmäleren Perigonzipfeln stehen und die beiden schmalen Seiten des Röhreneinganges vollständig einnehmen, so dass sie die beiden vor den breiteren Perigonzipfeln stehenden zwischen sich einschliessen. Die Antheren sind ca. 2 mm lang, der dünne freie Teil ihrer Filamente hat eine Länge von 1 mm. In derselben Höhe, in welcher sich diese Filamente von der Perigonröhre lösen, also etwa 1 mm unter den oberen Antheren, stehen die Spitzen der 4 Antheren der unteren Etage, welche mit den oberen abwechseln und von derselben Gestalt sind, wie diese; auch bei ihnen ist der freie Teil des Filamentes 1 mm lang. Im Grunde der Blüte steht ein grüner eiförmiger, 3 mm hoher Fruchtknoten, der auf einem sehr kurzen Griffel eine weissliche kopfige Narbe trägt, welche 3½ mm über dem Blütengrunde und ca. 2 mm unterhalb der unteren Antherenetage steht. Der nach seiner Basis stielartig verdünnte Fruchtknoten wird unten von einem dunkelgrünen drüsigen Ringe umgeben, welcher Nektar absondert. Die Blüten sind deutlich protogynisch: noch nach der völligen Ausbreitung des Perigonsaumes sind an vielen Blüten die Antheren noch geschlossen, während die Narbe vom Aufblühen an entwickelt ist; später springen die Antheren mit 2 Längsrissen an ihrer Innenseite auf und entlassen orangegelb gefärbten, zusammenballenden Pollen. Bei der Stellung der Blüten ist spontane Selbstbestäubung nur ausnahmsweise möglich, Insektenbesuch aber scheint ihnen nur in sehr geringem Masse zu teil zu werden, wenigstens bemerkte ich trotz mehrfacher Überwachung an ihnen nur einen kleinen Käfer, eine Fliege, mehrere Honigbienen und eine Hummel. Trotzdem setzen die Blüten, die man ihrem Bau, ihrer Färbung und ihrem Dufte nach gewiss für Nachtfalterblumen halten muss, im Hohenheimer botanischen Garten alljährlich sehr reichliche Früchte an.

56. *Daphne Blagayana* Frey. Auch diese Art dürfte wohl sicher als Nachtfalterblume zu bezeichnen sein. Die weissen Blüten stehen ungefähr zu 8 in lockeren Köpfen am Ende der Zweige und haben einen süssen Duft, den ich geissblattähnlich finde, — Kerner

(a. a. O. II^2, S. 184) nennt ihn Nelkenduft. Sie sind homogam und öffnen sich, indem zuerst die 2 äusseren, bald darauf die beiden inneren Perigonzipfel sich auseinander breiten. Beim Beginn des Aufgehens der Blüte springen die lebhaft goldgelben Antheren auf ihrer Innenseite auf und entlassen orangegelben Pollen. Von den 8 Antheren, welche ganz kurze Filamente besitzen, stehen 4 in dem 2 mm weiten Eingange der Perigonröhre, aus dem sie etwas hervorragen und den sie fast ganz versperren. Diese Röhre ist 14 mm lang, inwendig kahl, aussen spärlich behaart, 2$^1/_2$ mm dick; die 4 weissen Perigonzipfel sind 6—7 mm lang, spitz, an der Basis 4 mm breit; der flach ausgebreitete Saum hat einen Durchmesser von ca. 15 mm. Um 2 mm tiefer als die oberen stehen die 4 unteren Antheren. Im Grunde der Blüte findet man den 5 mm hohen grünen Fruchtknoten von schlank-keulenförmiger Gestalt; er verdünnt sich an seinem Grunde stielartig, ist an der Basis von einem ca. $^1/_2$ mm hohen Nektar absondernden Diskus umgeben und trägt oberwärts eine Behaarung, in welcher Kerner (a. a. O. S. 221) ein Schutzmittel für den Nektar gegen unberufene Gäste erblickt. Auf einem sehr kurzen Griffel steht die kopfige weissliche Narbe in einer Höhe von ca. 6 mm oberhalb des Blütengrundes; auch sie ist sogleich beim Beginn des Blühens funktionsfähig. Bei der aufrechten oder schrägen Stellung der Blüten kann spontane Selbstbestäubung leicht durch Herabfallen von Pollen auf die Narbe eintreten. Im Hohenheimer botanischen Garten, wo die Blüten (8. April 1898) untersucht wurden, fand ich sie nur von *Meligethes* sp. und von Honigbienen besucht, welche vergebliche Saugversuche machten; es sind offenbar nicht die normalen Bestäuber.

57. *Daphne rupestris* Leyb. Die wohlriechenden Blüten stimmen, wie ich an Exemplaren des Münchner botanischen Gartens am 10. September 1897 beobachtete, in ihrer Einrichtung im wesentlichen mit der von *D. Cneorum* L. (vergl. Knuth II, 2, S. 359) überein. Sie stehen zu 3—5 in ziemlich aufrechter Stellung an den Zweigenden beisammen und haben eine hell rosenrote Farbe. Die 4 Perigonzipfel sind 5 mm lang, an der Basis 3 mm breit, und breiten sich auf einen oberen Blütendurchmesser von 10 mm flach aus; die Perigonröhre ist aussen behaart, 11 mm lang, ca. 3 mm dick. Von den Staubblättern stehen die 4 oberen dicht hinter dem engen Blüteneingang, die 4 unteren um 2 mm tiefer. Das kurz gestielte Pistill ist 4 mm hoch, seine grosse kopfige gelbliche Narbe steht auf einem kurzen Griffel, der Fruchtknoten ist mit weissen Haaren besetzt.

58. *Hacquetia Epipactis* DC. Da für die Blüten dieser Umbellifere KERNER (a. a. O. II², S. 284, 295) Protogynie angiebt und ihre Einrichtung als analog derjenigen bei *Eryngium* schildert, welches sich bei genauerer Untersuchung als protandrisch herausgestellt hat, so schien mir eine erneute Feststellung des Sachverhaltes wünschenswert. Die Untersuchung der im Hohenheimer botanischen Garten (19.—23. April 1900) entwickelten Blüten ergab im allgemeinen eine Bestätigung der Angaben von KERNER. Die Blüten haben eine goldgelbe Farbe und stehen in einer endständigen kopfartigen, flach gewölbten Dolde von ca. 8 mm Durchmesser dicht gedrängt beisammen; der Kopf ist von 5 grünen Hüllblättern umgeben, welche anfänglich etwas aufgerichtet sind und schüsselförmig zusammenschliessen, später aber sich ziemlich flach ausbreiten. Der ganze, auf einem kurzen Stengel stehende Blütenstand ist wenig augenfällig. Die goldgelben Kronblätter sind an der Knospe nach innen eingebogen, und zwischen ihnen wachsen zuerst die beiden Griffel hervor, deren kleine Narben jetzt auch bereits entwickelt sind. Die Staubblätter sind nach innen gekrümmt und strecken erst später, wenn sich die Kronblätter aufrichten — ohne sich aber auszubreiten, wozu bei der dichten Stellung der Blüten kein Raum wäre — ihre Filamente zwischen den Kronblättern hervor, sie richten sich gerade, spreizen sich auseinander, und ihre Antheren öffnen sich, wobei sie die Narben überragen. Filamente, Antheren und Pollen sind goldgelb gefärbt. Ehe die Griffel verwelkt sind, haben sich die Staubblätter derselben Blüte entwickelt, so dass die Möglichkeit von spontaner Selbstbestäubung und Geitonogamie gegeben ist. Männliche Blüten, von denen VAUCHER (a. a. O. II, p. 553) bei der Beschreibung der Blüteneinrichtung Erwähnung thut, habe ich nicht bemerkt.

59. *Eryngium alpinum* L. Da die Blüten von *Eryngium* ihre Griffel schon vor dem Aufspringen der Antheren hervortreten lassen, wurden sie von KERNER (vergl. KNUTH II, 1, S. 460) für protogynisch gehalten, wobei der genannte Forscher aber übersah, dass in diesem Zustande die Narben sich noch nicht entwickelt haben. Dem Scharfblick von VAUCHER war dies nicht entgangen, denn er sagt von *Eryngium* (p. 558): car le pollen, au moment où il sort des anthères, ne peut pas féconder les stigmates qui n'existent pas encore. Die Blüteneinrichtung von *E. alpinum* stimmt in der Hauptsache mit derjenigen der übrigen *Eryngium*-Arten überein. Die Blüten sind zu einem aufrechten Kopfe von cylindrisch-kegel-

förmiger Gestalt, 30—35 mm Höhe und ca. 20 mm basalem Durchmesser in wagerechter Stellung zusammengedrängt. An seinem Grunde ist der Kopf von einer strahligen hellblauen Hülle umgeben, deren fiederspaltige Blätter 40—50 mm lang sind; nach CHRIST (KNUTH II, 1, S. 472) sollen diese Hüllblätter, welche die Augenfälligkeit des Blütenstandes sehr bedeutend steigern, sich mit Sonnenaufgang öffnen und mit Sonnenuntergang schliessen. An den Einzelblüten sind die grünlichen stachelspitzigen Kelchblätter gerade vorgestreckt, die dunkelblauen, am Rande weisslich gefärbten Kronblätter stehen in ihrer unteren Hälfte aufrecht, während ihr oberer Teil über die ganze Blütezeit nach innen zurückgebogen bleibt. Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch. In der Knospe sind die Staubblätter nach innen umgebogen, die beiden blauen Griffel stehen zwar aus der Blüte hervor, haben aber noch keine Narben; beim Beginn des Blühens richten sich die Filamente gerade, so dass die Antheren, welche eine bläulichgrüne Farbe haben, die Griffel überragen, und nun springen die Antheren auf, indem sie gelblichweissen Pollen entlassen. Erst nach dem Abblühen der Staubblätter entwickeln die Griffel auf ihrer Spitze eine weissliche Narbe, deshalb erscheint spontane Selbstbestäubung verhindert. Im Hohenheimer botanischen Garten, in welchem (15.—19. Juli 1898) die Blüteneinrichtung beobachtet wurde, bemerkte ich Hummeln und Ameisen als Besucher.

60. Auch *Eryngium planum* L. ist in derselben Weise protandrisch ohne die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Die Blüten (beobachtet im botanischen Garten zu Hohenheim am 29. Juli 1895) sind zu eiförmigen, am Grunde von 5—8 Hüllblättern umgebenen Köpfen zusammengestellt, und aus den geschlossenen Knospen ragen die beiden fadenförmigen, jetzt weiss gefärbten Griffel ohne Narben bereits zu einer Zeit hervor, wenn der Blütenkopf noch kaum auf die Hälfte seiner definitiven Grösse herangewachsen ist. Später färben sich die Griffel blau und verlängern sich, alsdann öffnen sich die Antheren, und nachdem diese verstäubt haben, sondern endlich die Narben ihre Narbenflüssigkeit aus, worauf sie bald vertrocknen und braun werden. Die weisslichen Kronblätter stehen aufrecht, die weissen Staubblätter sind bedeutend kürzer als die Griffel. Die Blüten wurden häufig von *Hipparchia Janira* L. besucht.

61. *Physocaulus nodosus* TAUSCH. Diese dem Mittelmeergebiet angehörige Umbellifere ist eine von den wenigen, deren Blüten, wie ich an Exemplaren des Hohenheimer botanischen Gartens

am 23. Juli 1900 beobachtete, deutlich protogynisch sind. Die Dolden sind 2- oder 3strahlig, die Döldchen enthalten 4—10, meistens etwa 6 Blüten, deren weisse Kronblätter eiförmig, an der Spitze einwärts gebogen, 1—$1^1/_2$ mm lang, $^3/_4$—$1^1/_4$ mm breit sind und sich flach auseinander breiten, so dass der Durchmesser einer Blüte 3—4 mm beträgt. Wegen der geringen Anzahl der Blüten sind die Dolden wenig augenfällig, und da die Pflanze in Gebüschen und Hecken wächst, so dürfte ihr auch in ihrer Heimat wohl kein reichlicher Insektenbesuch zu teil werden. Das Griffelpolster in den Blüten ist erhaben, grün und mit kleinen Nektartröpfchen bedeckt, die Griffel sind kurz, hellgrün, die kopfigen Narben sehen wasserhell, fast durchsichtig aus. Wenn die Blüte sich geöffnet hat, so sind anfangs die Antheren der weissen Staubblätter, die sich bereits nach aussen abgespreizt haben, noch geschlossen, die Griffel aber haben ihre definitive Länge und tragen auch schon die entwickelten Narben, welche von Narbenflüssigkeit glänzen, später übrigens noch ein wenig grösser werden. Die Staubblätter bleiben während des Stäubens der Antheren so weit nach aussen abgespreizt, dass spontane Selbstbestäubung nicht stattfinden kann; nach dem Abfallen der Staubblätter bleiben die Narben noch frisch, bis die Kronblätter abgefallen sind. Männliche Blüten waren in den Dolden nicht vorhanden.

62. *Caucalis orientalis* L. Die Blüteneinrichtung, welche im botanischen Garten zu Hohenheim am 19.—27. Juni 1896 beobachtet wurde, ist die regelmässig bei den Umbelliferen vorkommende. Die grossen ansehnlichen Dolden sind aus zahlreichen Döldchen zusammengesetzt, deren Randblüten durch Vergrösserung der 3 nach aussen gerichteten Kronblätter stark strahlend sind. Die Kronblätter sind weiss, verkehrtherzförmig mit eingebogenem Spitzchen, die strahlenden tragen unterhalb des Spitzchens einen hellgrünen Fleck. Die Dolden 1. Ordnung enthalten nur Zwitterblüten, in den Dolden 2. Ordnung tragen alle Döldchen einzelne männliche Blüten, doch sind hier die Randblüten immer zwitterig; in den Döldchen der Dolden 3. Ordnung sind nur die Randblüten und die Mittelblüte zwitterig, alle übrigen männlich. Die Zwitterblüten sind sehr ausgeprägt protandrisch, indem die völlige Entwickelung der auf einem grünlichweissen Griffelpolster stehenden Griffel und ihrer Narben erst nach dem Abfallen der weissen Staubblätter erfolgt; dann strecken sich die Griffel und spreizen sich auseinander, so dass ihre jetzt deutlich hervortretenden Narben in dieselbe Höhe zu stehen

kommen, in welcher sich früher die geöffneten hellbraunen Antheren befanden. Die Blüten wurden von zahlreichen Bienen, Fliegen, Schmetterlingen und Käfern besucht.

63. *Torilis nodosa* Gaertn. Während in den Blüten von *Torilis Anthriscus* Gmel. ausgeprägte, in denen von *T. infesta* Koch schwache Protandrie vorhanden ist (vergl. Knuth II, 1, S. 507 f.), sind die Blüten von *T. nodosa*, die zu kleinen grünlichweissen, scheinbar blattgegenständigen und unscheinbaren Dolden zusammengestellt sind, homogam. Die Dolden haben nur einen Durchmesser von 10—15 mm und enthalten keine männlichen, sondern nur zwitterige Blüten. Deren Kronblätter breiten sich flach aus, bewirken aber nur einen Durchmesser der ganzen Blüte von 2 mm; sie sind weiss mit eingebogener Spitze, oft mit einer grünen Mittellinie auf ihrer Innen- und Aussenseite. Griffel und Staubfäden sind sehr kurz, die Narben rundlich, die Antheren von hellroter Farbe; auf dem hellgrünen Griffelpolster werden Nektartröpfchen abgesondert. Bei der geringen Entfernung, in welcher Narben und Antheren von einander stehen, kann spontane Selbstbestäubung sehr leicht eintreten. Die Narben sehen noch frisch aus, nachdem die Staubblätter abgefallen sind. Trotz ihrer Unscheinbarkeit erfahren die Blütenstände Insektenbesuch (Knuth a. a. O.).

64. *Molopospermum cicutarium* DC. Diese sehr ansehnliche Umbellifere, nach Vaucher (a. a. O. II, p. 625) vielleicht die schönste aller bei uns einheimischen, ist andromonöcisch mit in der gewöhnlichen Weise protandrischen Zwitterblüten. Letztere finden sich in den Dolden 1. und 2. Ordnung, während die Dolden 3. Ordnung nur männliche Blüten enthalten, in denen die weiblichen Organe verkümmert oder ganz fehlgeschlagen sind. Vaucher nennt die endständigen Dolden fruchtbar, die seitenständigen kleineren männlich. In der Farbe der Kronblätter scheinen Abänderungen vorzukommen, da sie an den im Hohenheimer botanischen Garten (31. Mai und 18. Juni 1900) beobachteten Exemplaren hellgrün waren, während sie von Vaucher und in den floristischen Werken als weiss beschrieben werden. Sie sind lanzettlich, zugespitzt, und fallen ab, wenn die vorher nach innen gebogenen Staubblätter sich nach aussen spreizen, um ihre Antheren zu öffnen; nach dem Abfallen der Staubblätter legen sich die Griffel auseinander und entwickeln ihre Narben. Staubfäden, Antheren, Griffelpolster und Griffel sind gelb gefärbt.

65. *Ptychotis heterophylla* Koch ist schon von Vaucher (a. a. O. II, p. 565) als ausgeprägt protandrisch erkannt und treffend

beschrieben worden. „Die terminalen oder achselständigen, in der Jugend überhängenden Dolden haben 3 auf derselben Seite stehende, vor dem Blühen zurückgebogene Hüllblätter; die in regelmässiger Rosette angeordneten Kronblätter sind symmetrisch zweilappig, in ihrer Mitte aufwärts eingebogen; die Antheren sind in Taschen verborgen, welche die Kronblätter zu beiden Seiten ihres Grundes tragen; die sehr verkürzten Griffel sind während der Abgabe des Pollens vollständig im Griffelpolster verborgen, so dass jede Blüte in der Knospenlage eine regelmässige Rosette von 5 in ihrer Mitte gefurchten Kronblättern bildet, ohne dass Staubblätter und Griffel sichtbar sind.“ Die am 23. Juli 1900 vorgenommene Untersuchung der im Hohenheimer botanischen Garten blühenden Exemplare bestätigte diese Schilderung und ergänzte sie in einigen Punkten. Die weissen, möhrenartig riechenden Blüten stehen in Dolden von ca. 40 mm Durchmesser, deren einzelne Döldchen 10—15 mm breit sind. Die tief gespaltenen weissen Kronblätter breiten sich beim Aufblühen völlig flach aus, und der Blütendurchmesser beträgt 3 mm. Etwas später strecken sich die weissen Staubblätter, die anfangs noch so nach innen gebogen waren, dass sie mit der Spitze der Antheren nur den Rand des Griffelpolsters berührten, gerade aus, und ihre Antheren bedecken sich ringsum mit gelblichweissem Pollen. Die 2 auf dem weissen Griffelpolster stehenden Griffel entwickeln sich erst nach dem Abfallen der Staubblätter; sie sind kurz, auseinandergespreizt, mit angeschwollener Narbe versehen und anfangs weiss; nach dem Abfallen der Kronblätter färben sie sich rot. Ausser den Zwitterblüten kommen auch männliche Blüten vor, und zwar bereits in den Dolden 1. Ordnung; sie haben einen verkümmerten Fruchtknoten und rudimentäre, aber noch erkennbare Griffel.

66. *Bupleurum exaltatum* M. B. wird, obwohl es der deutschen Flora nicht angehört, sondern in der Krim einheimisch ist, hier erwähnt, weil es die einzige, bis jetzt bekannte *Bupleurum*-Art ist, bei der männliche Blüten vorkommen (vergl. Knuth II, 1, S. 483 f.; Schulz, Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen. II, 1890, S. 90). Die Zwitterblüten zeigen die bei den Umbelliferen gewöhnliche ausgeprägte Protandrie. Die goldgelben Kronblätter sind vor dem Aufblühen nach innen eingerollt, bedecken aber das Griffelpolster, auf dem jetzt noch keine Nektarabsonderung stattfindet, nicht; in der geöffneten Blüte sind die Kronblätter nach aussen umgerollt und das gelbe Griffelpolster ist nun ganz mit einer Nektarschicht überzogen. Die

gelben Staubblätter biegen sich gegen die Blütenmitte, um ihre goldgelben Antheren zu öffnen, wenn die 2 Griffel noch kaum bemerkbar sind; nach dem Abfallen der Staubblätter wachsen jene heran, spreizen sich auseinander, färben sich rötlich und entwickeln ihre Narben. Spontane Selbstbestäubung kann also nicht stattfinden. Insektenbesuch bemerkte ich an den im Hohenheimer botanischen Garten (28. Juli 1896) beobachteten Blüten nicht, aber da alle Zwitterblüten Früchte ansetzten, so muss wohl Fremdbestäubung durch Insektenhilfe eingetreten sein. — In den Dolden 3. Ordnung fand ich einzelne männliche Blüten mit kleinem, kreiselförmigem Fruchtknoten.

67. *Tommasinia verticillaris* Bert. Die auch hier vorhandene ausgeprägte Protandrie ist von Vaucher (a. a. O. p. 599) bereits erkannt worden. Sie ist so stark, dass die Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung in den Zwitterblüten ausgeschlossen erscheint. Die nach innen eingebogenen Kronblätter und das Griffelpolster sind grün gefärbt, die Filamente gelblichweiss, die Antheren gelb, die Griffel hellgrün. An den Dolden höherer Ordnung finden sich männliche Blüten, wie solche auch in der nahe verwandten Gattung *Peucedanum* beobachtet sind. Die Blüten haben einen eigentümlichen Duft und wurden im Hohenheimer botanischen Garten (19. Juli 1898 und 7. Juli 1899) von zahlreichen Honigbienen und verschiedenen Fliegenarten besucht; auch im botanischen Garten zu Berlin wurden Honigbienen, eine Schwebfliege und ein Käfer als Blütenbesucher beobachtet (Knuth II, 1, S. 493).

68. *Laserpitium Archangelica* Wulf. Die weissen Blüten dieser hohen Staude sind zu grossen, reichblütigen Dolden zusammengestellt, deren Strahlen ebenso wie die Blütenstiele mit abstehenden rauhen Haaren dicht besetzt sind. Die Dolden 1. Ordnung enthalten nur Zwitterblüten, welche in der gewöhnlichen Weise eine stark ausgeprägte Protandrie zeigen. Die weissen Kronblätter haben ein nach innen umgebogenes Mittelspitzchen, das Griffelpolster ist grünlichweiss, Filamente und Griffel weiss, Antheren und Pollen hellgelb. Nicht selten finden sich 3 Griffel in einer Blüte. In den Dolden 2. Ordnung stehen männliche Blüten in der Mitte der Döldchen, an den Dolden 3. Ordnung sind nur die Randblüten der Döldchen zwitterig, alle übrigen männlich. Im Hohenheimer botanischen Garten wurden die Blüten im Juni und Juli 1897 und 1898 von Schwebfliegen, verschiedenen andern grossen und kleinen Fliegen, Honigbienen und kleineren Apiden, und von kleinen Käfern besucht.

69. *Laserpitium Gaudini* Mor. Auch bei dieser Art, die ich bei Cröt im Avers am 26. August 1895 beobachtete, sind die Zwitterblüten so stark protandrisch, dass spontane Selbstbestäubung unmöglich stattfinden kann. Die kleinen, an der Spitze einwärts gebogenen Kronblätter sind grünlichgelb mit braunrotem Rande; die Griffel strecken und spreizen sich erst auseinander und entwickeln ihre Narben, nachdem die Staubblätter, und oft auch die Kronblätter, bereits abgefallen sind. Schon in den Dolden 1. Ordnung finden sich bald mehr, bald weniger männliche Blüten, und die Dolden 2. Ordnung sind ganz männlich.

70. *Orlaya platycarpos* Ehrh. bietet wiederum ein Beispiel einer homogamen Umbellifere, und stimmt in dieser Hinsicht mit der verwandten *O. grandiflora* Hoffm. (vergl. Knuth II, 1, S. 505) überein; doch sind die Blüten nicht so stark strahlend wie bei dieser. An den äusseren Blüten der Dolde ist nur ein nach aussen gerichtetes Kronblatt bedeutend vergrössert: es ist $3^1/_2$ mm lang, 5 mm breit. Die übrigen Kronblätter sind sehr klein, daher ist die Einzelblüte und auch die ganze 2—3strahlige Dolde wenig augenfällig. Die weissen, auseinandergespreizten Griffel bieten die Narben in derselben Höhe dar, in welcher die gleichzeitig geschlechtsreifen Antheren stehen, die sich mit weissem Pollen bedecken; oft tritt eine direkte Berührung von Narben und Antheren, also spontane Selbstbestäubung ein. Insektenbesuch wurde an den im botanischen Garten zu Hohenheim (28. Juli 1895) beobachteten Blüten nicht wahrgenommen.

Hohenheim, den 15. Oktober 1900.

Direkte Polhöhenbestimmung für Stuttgart.

Von Prof. Dr. **E. Hammer**, Stuttgart.

(Die Durchführung der Beobachtungen und Rechnungen, vgl. § 3 bis 5, war vom Verf. Herrn Hilfslehrer **Haller** an der Technischen Hochschule übertragen.)

§ 1. Einleitung.

Eine feinere direkte („astronomische") Bestimmung der Polhöhe scheint in Stuttgart bisher nicht ausgeführt worden zu sein, jedenfalls nicht in den letzten Jahrzehnten; von † Professor v. Zech wurde mir s. Z. mitgeteilt, dass von ihm oder seinen Schülern eine solche Messung nicht gemacht worden sei, ebenso sind, seit der Verfasser an der Technischen Hochschule den Unterricht in geographischer Orts- und astronomischer Zeitbestimmung übernommen hat, nur in den Übungen durch die Studierenden Polhöhenbestimmungen mit kleinen tragbaren Instrumenten ausgeführt worden, deren Genauigkeit im äussersten Fall zu 1″ bis 2″ ermittelt wurde. Ob die Polhöhe, die die Connaissance des Temps (in ihrer Sammlung weniger genauer geographischer Koordinaten) angiebt, z. B. im Jahrgang 1902

Stuttgart, Stiftskirche, 48° 46′ 36″
(Memminger 1848)

auf einer direkten Messung beruht oder nicht vielmehr ebenfalls auf geodätischer Übertragung von Tübingen her, wie die Zahl, die in Kohler (Landesvermessung des Königreichs Württemberg, Stuttgart 1858, S. 331) nach Bohnenberger angegeben wird:

Stuttgart, Stiftskirche, Breite = 48° 46′ 36,92″;

(vgl. über diese Zahl auch unten in § 8), ist mir nicht bekannt.

In der Technischen Hochschule ist auch gar kein Punkt vorhanden, auf dem eine genügende direkte Polhöhenbestimmung möglich wäre; die Pfeiler auf der Plattform am Südende des Hauptgebäudes haben für jede feinere Messung zu geringe Standfestigkeit

und andere allenfalls in Betracht kommende Punkte zeigen andere Übelstände, z. B. gehen vom Pfeiler im Hof aus die Zielungen nach S. und nach N. in ganz kurzen Entfernungen über Dächer und Schornsteine weg.

Als infolge des Neubaus eines Flügels der Technischen Hochschule an der Keplerstrasse die ohnehin mit Rücksicht auf die lokalen Verhältnisse notwendig gewordene Versetzung des fest aufgestellten Passagen-Instruments nicht länger verschoben werden konnte, liess ich auf dem durch den Staat erworbenen Grundstück Parzelle 8051 am Hauptmannsreuteweg, etwas südlich und westlich vom neuen Passageninstrumentenhaus, 1899 einen festen Pfeiler bauen, auf dem nun die im folgenden mitgeteilte Messung von Herrn Hilfslehrer Haller ausgeführt worden ist.

§ 2. Methode und Instrumente.

Als Methode wurde die auch auf den Punkten meines „Astronomischen Nivellements durch Württemberg, etwa entlang dem Meridian $9^0 4'$ östlich von Greenwich“ [1]) benützte gewählt: Circummeridianzenitdistanzen nach Nord und nach Süd, in ungefähr gleichen Zenitabständen zur Elimination der Fernrohrbiegung (und etwaiger Refraktionsstörungen); dabei sind ferner die periodischen Fehler der Höhenkreisteilung durch die Anordnung der Ablesungen auf dem Kreis zu eliminieren.

Als Nordstern wird der Polarstern benützt, der zu jeder beliebigen Zeit genügend in Circummeridianstellung sich befindet (grösste Digression in unserer Breite $< 2^0$), als Südsterne sind Sterne ausgewählt, die in ungefähr derselben Höhe kulminieren: bei der Polhöhe von rund $48^3/_4{}^0$, Äquatorhöhe $41^1/_4{}^0$ wären, da die Poldistanz von Polaris jetzt etwa $1^1/_4{}^0$ beträgt, die in Betracht kommenden Südsterne, wenn ziemlich genau auf gleiche Höhen von Polaris und Südstern zu achten wäre, solche, die zwischen $41^1/_4{}^0 + 1^1/_4{}^0$ und $41^1/_4{}^0 - 1^1/_4{}^0$ oder zwischen $42^1/_2{}^0$ und 40^0 Zenitdistanz kulminieren oder Deklinationen zwischen $+ 8^3/_4{}^0$ und $+ 6^1/_4{}^0$ haben. Es sind jedoch auch Sterne mit Deklinationen genommen, die mehrere Grade über diesen Rahmen hinausgehen, weil es auf ziemlich genau gleiche Höhen nach Nord und nach Süd wenig ankommt, vielmehr Näherung auf einige Grade ausreicht, um doch noch genügend den Einfluss der Durchbiegung des Fernrohrs zu eliminieren.

---

[1]) Gegenwärtig (Ende Dezember 1900) im Druck; wird 1901 erscheinen.

Es sind ausschliesslich Berliner Jahrbuch-Sterne benützt und ihre scheinbaren Positionen sind, wie gleich hier bemerkt sein mag, ohne weitere Korrektion (auch für den Polarstern) dem Berliner Jahrbuch entnommen.

Als Instrument zu dieser Messung stand nur ein 8zölliger Höhenkreis zu Gebot, der des Breithaupt'schen Universals der geodätischen Sammlung der K. Technischen Hochschule. Das Instrument ist 1895 angeschafft und im Inventar dieser Sammlung (Lit. C) unter A. f. 15 eingetragen; da es in der schon oben citierten unmittelbar bevorstehenden Veröffentlichung über das (erste) „Astronomische Nivellement durch Württemberg“ genau beschrieben ist, so mögen hier folgende Hauptangaben genügen:

Höhenkreis 20½ cm Durchmesser (Horizontalkreis 22 cm) in $^{1}/_{12}{}^{0}$ direkt geteilt, Teilstriche mit Spitzen zur Einstellung des Mikroskopdoppelfadens versehen; Rohablesung an einem Index; Feinablesung durch 2 Mikroskope, deren Trommeln mit Strichen von 2″ zu 2″ versehen sind, so dass am besten mit Abrundung auf 1″ abgelesen wird.

Der Höhenkreis ist auf der Kippaxe verdrehbar angebracht, so dass ihm jede beliebige Lage des Teilungsnullpunkts gegeben werden kann, in der er dann durch starkes Anziehen einer Mutter festzuhalten ist. Diese Einrichtung ist bekanntlich notwendig mit Rücksicht auf die Elimination der periodischen Teilungsfehler.

Die Teilungsfehler des Höhenkreises sind nicht untersucht; es darf aber auch hier nicht verschwiegen werden, dass die Spitzenteilung des Kreises zu wünschen übrig lässt. Auch die Schraubenfehler der Mikroskope sind nicht untersucht, übrigens genügend klein, um mit den übrigen Messungsfehlern zusammengeworfen zu werden.

Die (hier wenig in Betracht kommende) Axenlibelle hat 3,15″ Empfindlichkeit; die Höhenlibelle, von deren Güte die Genauigkeit der Zenitdistanzmessung unmittelbar (ebenso unmittelbar wie von der Kreisteilung) abhängig ist, hat 2,68″ Empfindlichkeit. Diese Zahl ist unten zur Reduktion der Ablesungen am Kreis benützt. Verhältnismässig sehr grosse Änderungen der Temperatur sind ohne nennenswerten Einfluss auf die Empfindlichkeit der Libelle, die überhaupt in jeder Beziehung ausgezeichnet genannt werden darf.

Von den übrigen Einrichtungen an dem Instrument sind hier noch folgende zu nennen: Fernrohr excentrisch am einen Ende der Kippaxe, Fokus rund 40 cm, Öffnung 40 mm; das durchaus verwendete Okular giebt rund 40fache Vergrösserung. Der Polarstern

ist Ende September, wo er von der Sonne rund um einen Quadranten absteht, bei guter Luft nicht selten auch über Mittag mit dem Fernrohr zu sehen.

Als Beobachtungsuhr diente das nach M. Z. regulierte Boxchronometer von Kutter in der astronomischen Sammlung der K. Technischen Hochschule (im Inventar der Sammlung, Lit. DD, mit A. d. 7 bezeichnet).

An Bestimmungen der Uhrkorrektion Δu über die Zeit der Messung ist nicht gespart, vgl. die Zusammenstellung in § 5 vor der Zusammenstellung der Messungen und ihrer Reduktion. Die Messungen zur Bestimmung von Δu sind sämmtlich mit dem in besonderem Haus fest aufgestellten grossen Durchgangsinstrument von Pistor und Martins ausgeführt (11 Fäden), stets mit vollständiger Bestimmung der Instrumentenkorrektionen i, c, k, wobei i sehr häufig mit der Libelle von $3{,}84'' = 0{,}256^s$ Empfindlichkeit direkt gemessen ist und stets ein Polstern nebst mehreren Zeitsternen benützt ist.

Für die Beurteilung des Uhrgangs aus den Δu ist noch zu bemerken, dass die Uhr zwischen dem ersten und zweiten Teil der Messung am 7. und 13. September in die Technische Hochschule zurückgebracht und wieder nach dem Beobachtungsort getragen wurde (Entfernung 1,8 km bei z. T. ziemlich steilem, wenn auch gutem Weg). Vom 6. auf 7. und vom 13. auf 14. September blieb die Uhr im Passageninstrumenthäuschen.

Die kleinen Instrumente und Gerätschaften zu beschreiben, ist überflüssig, es genügt die Bemerkung, dass zur Bestimmung der Refraktion die Luftdrücke mit Hilfe eines Darmer'schen Heberbarometers (Inv. C, Geod. Sammlung, A. n. 31) und die Lufttemperaturen mit Hilfe eines Normalthermometers und mehrerer Schleuderthermometer bestimmt sind. Für alle diese Instrumente waren die Korrektionen zur Zurückführung ihrer Angaben auf Normalinstrumente bekannt.

§ 3. **Die Beobachtungen.**

Der Standpunkt aller im folgenden mitzuteilenden Beobachtungen ist, wie oben im § 1 angedeutet ist, der Pfeiler

25,4 m südlich und 4,5 m westlich vom Mittelpunkt des neu aufgestellten festen Passageninstruments.

Sowohl für die Bestimmung der Ortszeit, als bei der Ausführung der Zenitdistanzmessungen für die Polhöhe ist die Auge- und

Ohrmethode verwendet. Bei den Bestimmungen von Δu sind ganze ^{s} der Boxchronometer-Angabe gezählt, die Zehntel bei dem Fadenantritt der Südsterne geschätzt. Weiteres über die Zeitbestimmungen s. §§ 4 und 5.

Bei den Zenitdistanzbeobachtungen ist im allgemeinen der Stern mit dem einen Faden auf eine gezählte ganze ^{s} biseciert. Der Abstand der zwei Horizontalfäden an dem Instrument ist zu gross, als dass man im allgemeinen einen feinern Stern in die Mitte der Fäden genügend scharf einstellen könnte; es ist besser, das Sternbildchen durch den Faden zu halbieren. Bei allen Einstellungen ist stets ein und derselbe Horizontalfaden (also nicht abwechslungsweise beide) benützt.

In jedem Fall, beim Polstern sowohl als bei jedem Südstern, sind rasch nacheinander 8 Einstellungen des Sterns gemacht, vier in der I., vier in der II. Fernrohrlage. Zur Unterscheidung der beiden Lagen ist, da der Höhenkreis sich nahezu in der Mitte der Alhidade befindet, die Lage des Fernrohrs (rechts und links) benützt.

In jedem solchen Satz von 8 Einstellungen (4 in I, 4 in II) ist beim Polarstern zweimal durchgeschlagen, nämlich die Fernrohrlagenfolge

W. W., O.O.O.O.; W.W. oder
O. O.; W.W.W.W.; O.O.

genommen, um über die Genauigkeit Aufschluss zu erhalten, mit der beim Durchschlagen der Zenitpunkt des Kreises seine Lage beibehält. Bei den Südsternen ist nur einmal durchgeschlagen, also die Fernrohrlagenfolge z. B.

W.W.W.W.; O.O.O.O.

Unmittelbar nach jeder Einstellung eines Sterns ist der Stand der Enden der Höhenlibellenblase gegen die Libellenteilung abgelesen, sodann die zwei Mikroskope. Bei diesen ist stets sowohl der vorhergehende Strich der Kreisteilung (′ und ″) als der folgende (″) eingestellt.

Zwei solche Sätze, der eine nach Polaris, der andere kurz vorher oder kurz nachher nach einem ungefähr in derselben Höhe kulminierenden Südstern, im Azimut bis zu 6^0 vom Meridian entfernt genommen, bilden einen Gesamtsatz. Die Kombination zweier solcher Messungen hat, wie schon oben angedeutet ist, den Zweck, einmal die Biegung des Fernrohrs zu eliminieren oder die Konstante dieser

Durchbiegung zu bestimmen, sodann aber auch den, Refraktionsanomalien zu eliminieren, soweit wenigstens diese Störungen für dieselbe Höhe in allen Azimuten denselben Betrag haben. Beide Fehlereinflüsse sind für dieselbe Zenitdistanz nach N. und nach S. gleich gross, beeinflussen also die aus einer nach N. und einer nach S. gemessenen Zenitdistanz hervorgehende Polhöhe mit absolut demselben Betrag, aber mit verschiedenen Vorzeichen.

Zu bemerken ist auch noch, dass bei jedem Südstern die 8 Anzielungen möglichst symmetrisch links und rechts vom Meridian verteilt sind, so dass hier Fehler in Δu nicht in Betracht kommen und dass ferner auch die persönlichen Fehler sich eliminieren, die aus der verschiedenen Auffassung bei Einstellung eines im Fernrohr sich hebenden oder sich senkenden Sterns entstehen. Der Polarstern ist dagegen zu ganz beliebigen Zeiten (in beliebigen Punkten seiner Tagesbahn, nicht etwa in der Nähe seiner obern oder untern Kulmination) genommen, so dass die zwei genannten Fehler für ihn auch nicht eliminiert sind.

Die zwei Sätze (Nummern; je die 8 angedeuteten Einstellungen bilden zusammen eine Nummer), die zusammen den Gesamtsatz geben, sind mit derselben Stellung des Höhenkreises gemessen. Zwischen je zwei Gesamtsätzen aber ist der Höhenkreis, da 6 solcher Gesamtsätze gemessen werden sollten, allemal um etwa $\frac{180^0}{6} = 30^0$ weiter gedreht, um aus der Gesamtheit aller Messungen den Einfluss der systematischen Fehler des geteilten Kreises zu eliminieren. Grosse Sorgfalt ist darauf zu verwenden, dass innerhalb desselben Satzes der Höhenkreis sich nicht bewegt, da diese Bewegung in ihrem ganzen Betrag als Fehler in die doppelte Zenitdistanz eingeht; Neigung dazu ist bei dem Breithaupt'schen Instrument (infolge der Verdeckung des Höhenkreises?) dann und wann vorhanden.

Vor und nach jedem Satz, oft auch dazwischen, wurde durch den Gehilfen Barometer und Thermometer abgelesen und nebst der Uhrangabe notiert. Die Lufttemperatur ist z. T. durch ein im Schatten aufgehängtes Normalthermometer, z. T. durch 3 Schleuderthermometer bestimmt; der Erwärmung oder Abkühlung vom Boden her im ersten Fall ist genügend Rechnung getragen worden.

Ferner ist die ganze Messung mit einer genügenden Zahl von Zeitbestimmungen zu umgeben und zu durchsetzen.

§ 4. Die Berechnungen.

Über die Berechnung der Bestimmungen von $\varDelta u$ ist kaum etwas zu sagen; sie ist mit Hilfe der MAYER'schen Formel (Koeffizienten für die Breite des Beobachtungsorts aus den ALBRECHT'schen Tafeln[1]) interpoliert) durchgeführt und es ist in § 5 bei jedem $\varDelta u$ der m. F. angegeben, der sich nach den Durchgängen mehrerer Sterne ergiebt.

Die Reduktion der Zenitdistanzmessungen ist nach bekannten Regeln und Formeln gemacht.

Bei den Kreisablesungen ist die Runkorrektion vernachlässigt. Die Korrektionen, die an der unmittelbar gemachten Ablesung anzubringen sind, sind:

1. Korrektion für Libellenausschlag. Dabei ist, vergl. § 2, 1 Pars der Libellenteilung = 2,68″ gerechnet.
2. Betrag der Refraktion. Die Refraktion ist nach den BESSEL-schen Formeln und mit Benützung der Tafeln von ALBRECHT berechnet:

   Für die Zeiten der Ablesung der meteorologischen Elemente sind die Werte

$$\log S = \log B + \log T + \log \gamma \tag{1}$$

   gebildet und aus der so entstandenen Tabelle ist für die Zeit jeder einzelnen Einstellung der Wert von $\log S$ interpoliert, der nach

$$\log R = \log(\alpha \operatorname{tg} z) + \log S \tag{2}$$

   dem $\log(\alpha \operatorname{tg} z)$ hinzugefügt werden muss, um die Refraktion zu erhalten.
3. Für den Südstern die „Reduktion auf den Meridian“, für den Polarstern die „Reduktion auf den Pol“.

   Für beide braucht man den Stundenwinkel des Sterns im Augenblick der Beobachtung, der, wenn Θ die Ortssternzeit dieses Augenblicks und α die A. R. des Sterns zur Messungszeit ist, hervorgeht aus

$$t = \Theta - \alpha. \tag{3}$$

   Für jede einzelne Beobachtung ist deshalb zunächst die Mittlere Ortszeit (= Uhrangabe + $\varDelta u$), die ihr entspricht, in die Sternzeit Θ verwandelt (obgleich an Rechnungsarbeit ein wenig gespart werden könnte durch Zusammenfassung der Messungen

[1]) Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen. 3. Aufl. Leipzig 1894; in der Folge kurz als Albrecht citiert.

eines Satzes, auch wenn die Zeiten in M. Z., nicht in St. Z. gegeben sind); dabei ist, da die Messungsstelle rund $16{,}9^m$ westlich von Berlin liegt, von der Gleichung Gebrauch gemacht:

(4) $$\Theta_{\text{Ort}} = \Theta_{0,\text{Berlin}} + (\text{M}_{\text{Ort}} \text{ in st. Z. verwandelt}) + 2{,}78^s.$$

Für die Südsterne gehen die benützten Stundenwinkel, die sich aus (4) und (3) ergeben, über 10^m nirgends hinaus; sie sind, vgl. § 3, möglichst symmetrisch positiv und negativ. Für den Polarstern haben die t beliebige Werte; auf symmetrische Anordnung der Beobachtung zum Meridian ist hier nicht geachtet, vgl. ebenfalls § 3.

Für einen Südstern mit der Deklination δ beträgt die Reduktion auf den Meridian, die Differenz zwischen der Zenitdistanz im Augenblick der Messung und der Meridianzenitdistanz

$$\left(2 \frac{\cos\varphi \cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)} \sin^2\frac{t}{2} - 2\left\{\frac{\cos\varphi\cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}\right\}^2 \operatorname{ctg}(\varphi-\delta)\sin^4\frac{t}{2}\right)\varrho''$$

oder mit den Abkürzungen

(5) $$A = \frac{\cos\varphi\cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)}, \quad m = 2\sin^2\frac{t}{2}\varrho'', \quad n = 2\sin^4\frac{t}{2}\varrho''$$

(6) $$A \,.\, m - A^2 \operatorname{ctg}(\varphi-\delta) \,.\, n$$

Diese Reduktionen auf den Meridian nach (6) sind mit Benützung der Hilfstafeln von Albrecht für jede einzelne Südsterneinstellung ausgerechnet.

Für den Polarstern beträgt die Reduktion auf den Pol, die Differenz zwischen seiner Zenitdistanz im Augenblick der Messung und der Zenitdistanz des Pols, wenn π die Poldistanz von Polaris zur Zeit der Messung in $''$ bedeutet,

(7) $$\pi\cos t - M\sin^2 t - N$$

wenn

(8) $$M = \frac{1}{2}\frac{\pi^2}{\varrho''}\operatorname{tg}\varphi, \quad N = \frac{1}{6}\frac{\pi^3}{(\varrho'')^2}(1 + 3\operatorname{tg}^2\varphi)\sin^2 t\cos t$$

gesetzt wird. Auch diese Beträge sind mit Benützung der Albrecht'schen Hilfstafeln für M_0 und N_0 (für den Wert $\pi_0 = 4380''$) und der Tafeln $\frac{M}{M_0}$ und $\frac{N}{N_0}$ für jede einzelne Einstellung von Polaris berechnet.

Nach Anbringung dieser drei Reduktionen: Libelle, Refraktion und Reduktion auf den Meridian bei Südsternen, auf den Pol beim Polarstern, erhält man nun die Polhöhe mit Beachtung der Endgleichungen:

(9) Polarstern: $\varphi = 90^\circ - z - (\pi \cos t - M \sin^2 t - N)$

(10) Südsterne: $\varphi = \delta + z - A . m + A^2 \operatorname{ctg} (\varphi - \delta) . n$

aus jedem einzelnen Stern (Satz) dadurch, dass man zunächst für jede Fernrohrlage (I und II) das Mittel der vollständig reduzierten Ablesungen nimmt als gleichsam endgiltige, der Meridianzenitdistanz entsprechende Ablesung. Die halbe Differenz dieser beiden Ablesungen entspricht der einfachen Meridianzenitdistanz; ist nämlich J der ganz beliebig grosse, von der augenblicklichen Lage des Nullpunkts am Höhenkreis abhängige Wert der Indexkorrektion, so sind jene endgiltigen Ablesungen a_2 und a_1 für Fernrohrlage II und Fernrohrlage I gleichmässig mit diesem J behaftet und in der Differenz $z = \frac{a_2 - a_1}{2}$ fällt es heraus.

Das so gewonnene z ist

beim Polarstern von 90° abzuziehen
„ Südstern um δ zu vermehren,

um in beiden Fällen den aus diesem Stern und in dem betrachteten Satz sich ergebenden Wert von φ zu erhalten.

Hienach bedürfen die Tabellen des § 5 nur noch weniger Worte der Erläuterung.

§ 5. Zahlen für Beobachtung und Rechnung.

Die folgenden Tabellen geben für die angestellten Messungen (§ 3) und zugleich für die darauf sich gründenden Rechnungen (§ 4) die wichtigsten Zahlen.

Das Datum ist überall astronomisch gezählt.

Vorausgeschickt sind die vorhandenen Bestimmungen von Δu.

Die zweite Zusammenstellung giebt die Ablesungen des Barometers und (Mittel) der Thermometer; bei jenen sind alle Korrektionen, auch die Reduktion auf die Temperatur 0°, angebracht. Bei den Lufttemperaturen ist das Mittel aus 3 bis 4 Einzelbestimmungen genommen, nachdem jede Thermometer-Angabe mit der ihr zukommenden Korrektion versehen ist.

Die Haupttabelle enthält 15 Spalten, nämlich:

1. Datum, astronomisch;

2. Satz (Nr.), die 8 Einstellungen jedes Sterns umfassend:
3. Stand des Höhenkreises; innerhalb der zwei Sätze (Polarstern und Südstern), aus denen ein Gesamtsatz besteht, ist die Lage des Höhenkreises nicht verändert, zwischen je zwei solchen Gesamtsätzen ist der Höhenkreis um je 30^0 weitergedreht;
4. Fernrohrlage, links oder rechts von der Vertikalebene der Zielung;
5. Faden; diese Spalte ist hier leergelassen, da stets derselbe Faden zur Bisektion des Sternbildchens benützt wurde, vgl. § 3;
6. M. Z. der Einstellung = Uhrangabe $+ \Delta u$;
7. St. Z., aus der M. Z. verwandelt (Gl. (4) in § 4), auf $0{,}1^s$ abgerundet;
8. 9. Ablesungen an den beiden Mikroskopen, je auf 1″, gemittelt je aus Einstellung des Strichs rückwärts und des Strichs vorwärts, ohne Runkorrektion;
10. Korrektion für Libelle;
11. Refraktion;
12. Reduktion auf den Meridian, wofür beim Polarstern Reduktion auf den Pol stehen sollte, was ja aber nicht zu Verwechslungen Veranlassung geben kann. Bei den Südsternen bedarf diese Reduktion keines Vorzeichens, da es für $t \gtrless o$ stets dasselbe bleibt, bei Polaris aber kann die Reduktion + oder — sein (Maximum $\pm 1^1/_4{}^0$);
13. Mittel der Ablesungen, mit den bisherigen Reduktionen 10, 11, 12 versehen;
14. Wert der Polhöhe φ, die sich auf die am Schluss von § 4 angegebene Art ergiebt.
15. Bemerkungen.

Der Beobachter für sämtliche Messungen ist, wie im Titel bereits erwähnt ist, Hilfslehrer HALLER an der K. Technischen Hochschule. Von den gemessenen Sätzen ist nur Einer weggelassen, der jedoch an Ort und Stelle zur Weglassung bestimmt war und sogleich wiederholt ist. Es erscheinen also in der Haupttabelle 12 Sätze (Nummern) oder 6 Gesamtsätze.

Polhöhenmessung Stuttgart, Pfeiler Kornberg (No. IV; auf der Oberfläche der Deckplatte mit I bezeichnet). NN.-Höhe des Pfeilers 338,2 m. Beobachter: HALLER.

Zeitbestimmungen.

Datum (astronomisch)	M. Z.	Δu	Gestirne, Art und Zahl der Beobachtungen
1900. September 6.	7,0h	$+ 0,16^s \pm 0,07^s$	Passageninstrument, δ Urs. min. und 3 Zeitsterne.
„ 7.	3,5h	$+ 1,13^s \pm 0,02^s$	Passageninstrument, α Urs. min. und 2 Zeitsterne.
„ 13.	2,7h	$+ 2,15^s \pm 0,05^s$	Passageninstrument, α Urs. min. und 3 Zeitsterne.
„ 14.	2,8h	$+ 3,19^s \pm 0,06^s$	Passageninstrument, α Urs. min. und 3 Zeitsterne.
„ 14.	5,5h	$+ 3,27^s \pm 0,03^s$	Passageninstrument, ε Urs. min. und 10 Zeitsterne.

als rohe Kontrolen ferner:

Datum (astronomisch)	M. Z.	Δu	Gestirne, Art und Zahl der Beobachtungen
September 7.	7,5h	$+ 1,6^s \pm 0,2^s$	Universalinstrument; Sternzenitdistanzen, α Bootis (Arcturus) 6 Einstellungen.
„ 13.	7,2h	$+ 2,7^s \pm 0,1^s$	Desgl. mit 7 Einstellungen.

Luftdruck- und Lufttemperatur-Ablesungen während der Polhöhenmessung mit allen Korrektionen.

Datum (astronomisch)	M. Z.	Barometer auf 0° reduziert	Thermometer, (Mittel) Celsius
1900.	5h 30m	735,0 mm	18,2°
September 7.	6 21	734,2	15,8
„ 7.	6 53	734,4	15,1
„ 7.	7 21	734,3	15,0
„ 13.	5 54	739,4	16,5
„ 13.	6 14	739,5	15,8
„ 13.	6 30	739,5	15,5
„ 13.	6 47	739,6	15,1
„ 13.	7 23	739,65	14,5
„ 13.	7 48	739,65	14,1
„ 13.	8 7	739,7	13,8
„ 13.	8 38	739,6	13,7

Südsterne.

Datum (astronom.)	Satz Nr.	Kreisstand	Fernrohrlage	Faden	Mittlere Zeit h	m	s	Sternzeit h	m	s	Ablesungen Mikroskop I °	′	″	Mikr. II ′	″	Korr. für Libelle ″	Refraktion ″	Reduktion auf den Meridian ′	″	Reduz. Ablesemittel aus Fernrohrlage links und rechts °	′	″	Polhöhe φ °	′	″	Beobachter, Bemerkungen
1	2	3	4	5	6			7			8			9		10	11	12		13			14			15
1900. Sept. 7.					α Ophiuchi $\alpha = 17^h 30^m 20{,}51^s$ $\delta = 12^0 38' 9{,}9''$																					
	1	30°	links		6	17	27,0	17	22	48,7	83	51	3,0	51	21,5	+ 2,9	40,36	2	1,28	83	52	36,12				Beobachter: Haller.
					6	18	39,0	17	24	0,9	83	51	40,0	51	57,5	+ 0,1	40,36	1	25,64	83	52	34,08				Auch für alle folgenden Nummern.
					6	20	3,0	17	25	25,2	83	52	10,5	52	32,5	+ 1,1	40,33		51,83	83	52	34,10				
					6	21	25,0	17	26	47,4	83	52	35,5	52	56,5	+ 2,9	40,33		26,99	83	52	35,56	48	47	7,06	
			rechts		6	24	12,0	17	29	34,8	156	9	28,0	10	29,5	— 8,9	40,31		1,24	156	10	28,81				
					6	25	30,0	17	30	53,0	156	9	28,0	10	30,0	— 7,9	40,31		0,63	156	10	30,78				
					6	26	39,0	17	32	2,2	156	9	29,5	10	32,5	— 6,5	40,31		6,15	156	10	28,66				
					6	27	40,0	17	33	3,4	156	9	40,0	10	40,0	— 5,6	40,33		15,77	156	10	28,96				
„ 7.					β Ophiuchi $\alpha = 17^h 38^m 35{,}14^s$ $\delta = 4^0 36' 43{,}1''$																					
	2	60°	rechts		6	31	7,0	17	36	31,0	14	10	45,5	11	38,5	— 5,3	53,63		7,92	14	11	52,41				
					6	32	19,0	17	37	43,2	14	10	37,0	11	28,5	— 5,7	53,63		1,38	14	11	49,25				
					6	33	13,0	17	38	37,3	14	10	35,0	11	29,5	— 5,4	53,63		0,00	14	11	50,57				
					6	34	22,0	17	39	46,5	14	10	40,0	11	33,0	— 5,1	53,63		2,62	14	11	52,41	48	47	6,58	
			links		6	36	56,0	17	42	20,9	285	51	20,5	51	39,0	+ 2,1	53,63		26,21	285	51	4,38				
					6	38	23,0	17	43	48,2	285	50	57,0	51	15,5	+ 5,0	53,66		50,38	285	51	8,05				
					6	39	37,0	17	45	2,4	285	50	28,5	50	49,0	+ 0,7	53,69	1	17,09	285	51	2,83				
					6	40	52,0	17	46	17,6	285	49	55,0	50	15,0	+ 0,3	53,69	1	49,92	285	51	1,53				
„ 13.					α Ophiuchi $\alpha = 17^h 30^m 20{,}40^s$ $\delta = 12^0 38' 10{,}0''$																					
	3	90°	links		5	53	42,0	17	22	39,1	143	50	54,0	51	45,0	— 3,2	40,60	2	6,44	143	52	42,14				
					5	55	11,0	17	24	8,4	143	51	36,0	52	26,0	+ 0,3	40,60	1	22,24	143	52	42,94				
					5	56	28,0	17	25	25,6	143	52	5,0	52	55,0	+ 3,3	40,57		51,65	143	52	44,38				
					5	57	56,0	17	26	53,8	143	52	34,0	53	23,5	— 0,3	40,57		25,37	143	52	43,30	48	47	5,72	
			rechts		6	0	23,0	17	29	21,2	216	9	30,0	10	37,0	— 8,3	40,55		2,08	216	10	33,67				
					6	1	49,0	17	30	47,4	216	9	31,5	10	36,5	— 8,9	40,55		0,43	216	10	35,22				
					6	3	16,0	17	32	14,7	216	9	33,5	10	37,0	— 3,1	40,57		7,77	216	10	35,00				
					6	4	53,0	17	33	52,0	216	9	54,0	10	57,5	— 4,9	40,57		26,62	216	10	34,75				

Südsterne.

Datum (astronom.)	Satz Nr.	Kreisstand	Fernrohrlage	Faden	Mittlere Zeit			Sternzeit			Ablesungen Mikroskop I			Mikr. II		Korr. für Libelle	Refraktion	Reduktion auf den Meridian		Reduz. Ablesemittel aus Fernrohrlage links und rechts			Polhöhe φ			Beobachter, Bemerkungen
					h	m	s	h	m	s	°	′	″	′	″	″	″	′	″	°	′	″	°	′	″	
1	2	3	4	5	6			7			8			9		10	11	12		13			14			15
1900. Sept. 13.					β Ophiuchi $\alpha = 17^h\,38^m\,35{,}03^s$ $\delta = 4^0\,36'\,43{,}2''$																					
	4	120°	rechts		6	8	14,1	17	37	13,6	254	10	22,5	11	27,0	− 5,0	53,96		3,41	254	11	40,25				
					6	10	5,1	17	39	4,9	254	10	21,0	11	24,5	− 5,1	53,96		0,46	254	11	41,20				
					6	11	7,1	17	40	7,1	254	10	23,5	11	25,0	− 5,1	53,96		4,36	254	11	38,70				
					6	12	22,1	17	41	22,3	254	10	34,0	11	35,0	− 5,1	53,96		14,39	254	11	38,97				
			links		6	14	23,1	17	43	23,6	165	50	36,0	51	37,5	− 1,7	53,99		42,80	165	50	53,81	48	47	6,07	
					6	15	44,1	17	44	44,8	165	50	11,5	51	12,5	− 5,4	53,99	1	10,28	165	50	52,89				
					6	16	57,1	17	45	58,0	165	49	44,5	50	44,0	− 6,1	54,03	1	40,85	165	50	55,02				
					6	18	5,1	17	47	6,2	165	49	12,0	50	10,5	− 7,0	54,03	2	14,27	165	50	54,44				
„ 13.					ζ Aquilae $\alpha = 19^h\,0^m\,52{,}17^s$ $\delta = 13^0\,43'\,13{,}0''$																					
	5	150°	links		7	27	4,1	18	56	16,6	204	55	46,5	56	52,0	+ 6,1	39,23		46,14	204	56	32,21				
					7	28	25,1	18	57	37,8	204	56	16,5	57	20,0	+ 0,1	39,23		22,96	204	56	32,11				
					7	29	39,1	18	58	52,0	204	56	31,5	57	34,0	− 3,9	39,23		8,78	204	56	28,35				
					7	31	7,1	19	0	20,2	204	56	40,5	57	44,0	− 3,9	39,20		0,62	204	56	29,82				
			rechts		7	33	51,1	19	3	4,7	275	3	15,5	4	23,5	+ 3,1	39,20		10,67	275	4	21,13	48	47	8,54	
					7	35	22,1	19	4	35,9	275	3	35,5	4	45,0	+ 1,5	39,23		30,41	275	4	20,62				
					7	36	51,1	19	6	5,2	275	4	5,5	5	11,5	+ 4,9	39,23		59,52	275	4	23,11				
					7	38	50,1	19	8	4,5	275	4	56,5	6	6,5	+ 4,7	39,26	1	53,51	275	4	21,95				
„ 13.					δ Aquilae $\alpha = 19^h\,20^m\,31{,}08^s$ $\delta = 2^0\,55'\,13{,}7''$																					
	6	180°	rechts		7	46	4,1	19	15	19,7	315	50	48,5	51	41,5	+ 3,3	57,57		48,48	315	51	27,39				
					7	47	44,1	19	17	0,0	315	50	23,5	51	14,0	+ 2,2	57,57		22,28	315	51	26,29				
					7	48	53,1	19	18	9,2	315	50	13,0	50	59,0	+ 2,2	57,57		10,07	315	51	25,70				
					7	50	1,1	19	19	17,3	315	50	4,0	50	53,0	+ 1,4	57,57		2,72	315	51	24,75				
			links		7	52	8,1	19	21	24,7	224	7	59,0	9	11,0	− 4,9	57,57		1,44	224	7	33,97	48	47	9,13	
					7	53	53,1	19	23	10,0	224	7	50,5	8	59,5	− 4,0	57,57		12,63	224	7	36,06				
					7	55	14,1	19	24	31,2	224	7	35,5	8	42,0	− 4,0	57,57		28,83	224	7	35,96				
					7	56	31,1	19	25	48,4	224	7	11,0	8	18,5	− 3,3	57,60		50,34	224	7	34,24				

Polaris (α Ursae minoris).

Datum (astro-nom.)	Satz Nr.	Kreis-stand	Fern-rohr-lage	Faden	Mittlere Zeit h	m	s	Sternzeit h	m	s	Ablesungen Mikroskop I °	'	"	Mikr. II '	"	Korr. für Libelle "	Re-frak-tion "	Reduktion auf den Meridian '	"	Reduz. Ablese-mittel aus Fern-rohrlage links und rechts °	'	"	Polhöhe φ °	'	"	Beobachter, Bemerkungen
1	2	3	4	5	6			7			8			9		10	11	12		13			14			15
1900. Sept. 7.					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 55{,}13^s$ $\delta = 88^h\ 46^m\ 33{,}17^s$																					
	1a	30°	links		5	15	55,9	16	21	7,5	77	56	6,0	56	36,5	— 1,9	50,01	+52	59,50	78	48	28,89				Die Nummer 1a wurde für den nachfolgenden Südstern etwas zu früh begonnen und ist deshalb in 1b wiederholt und mit diesem zum Mittel vereinigt
					5	17	1,9	16	22	13,7	77	56	20,0	56	48,5	— 1,8	50,01	52	44,90	78	48	27,29				
			rechts		5	19	10,9	16	24	23,0	162	5	33,0	6	26,5	— 5,6	50,01	52	16,17	161	14	28,04				
					5	20	25,9	16	25	38,2	162	5	15,0	6	10,5	— 6,7	50,01	51	59,34	161	14	26,77				
					5	21	24,9	16	26	37,4	162	5	5,0	5	57,0	— 5,4	50,01	51	46,03	161	14	29,58	48	47	1,53	
					5	22	29,9	16	27	42,6	162	4	49,0	5	41,0	— 5,4	50,01	51	31,29	161	14	28,32				
			links		5	24	54,9	16	30	8,0	77	58	14,0	58	32,5	+ 3,2	49,98	50	58,20	78	48	34,62				
					5	25	54,9	16	31	8,2	77	58	26,0	58	45,0	+ 4,2	49,98	50	44,38	78	48	34,10				
					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 55{,}15^s$ $\delta = 88^h\ 46^m\ 33{,}18^s$																					
„ 7.	1b	30°	links		6	0	23,0	17	5	41,9	78	7	5,0	7	25,5	— 0,4	50,01	+42	15,38	78	48	40,27				(s. oben.)
					6	1	26,0	17	6	45,1	78	7	22,5	7	41,5	— 2,1	50,01	41	58,91	78	48	38,80				
			rechts		6	3	20,0	17	8	39,4	161	54	49,5	55	41,5	— 7,1	49,98	41	28,98	161	14	29,40				
					6	4	15,0	17	9	34,6	161	54	33,0	55	25,0	— 8,2	49,98	41	14,46	161	14	26,32	48	47	4,46	Mittel
					6	5	21,0	17	10	40,7	161	54	17,5	55	10,5	— 8,6	49,98	40	57,03	161	14	28,35				Satz 1.
					6	6	24,0	17	11	43,9	161	53	59,5	54	52,5	— 9,7	49,98	40	40,30	161	14	25,98				$\frac{1{,}53 + 2 \cdot 4{,}46}{3}$
			links		6	8	34,0	17	13	54,2	78	9	12,5	9	38,5	— 7,5	49,95	40	5,66	78	48	33,71				
					6	9	35,0	17	14	55,4	78	9	27,5	9	52,0	— 6,1	49,95	39	49,31	78	48	32,96				48° 47′ 3,48″
					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 55{,}17^s$ $\delta = 88^h\ 46^m\ 33{,}19^s$																					
„ 7.	2	60°	links		6	44	34,0	17	50	0,2	288	19	14,0	19	31,0	+ 0,6	49,85	+30	0,40	288	48	33,66				
					6	45	41,0	17	51	7,4	288	19	34,0	19	50,0	+ 0,8	49,82	29	40,82	288	48	33,80				
			rechts		6	47	31,0	17	52	57,6	11	42	20,5	43	21,5	— 5,1	49,82	29	8,62	11	14	27,10				
					6	48	50,0	17	54	16,9	11	41	57,0	42	58,5	— 5,4	49,79	28	45,38	11	14	26,81	48	47	2,93	
					6	49	59,0	17	55	26,1	11	41	39,0	42	40,0	— 6,5	49,79	28	25,06	11	14	27,73				
					6	51	8,0	17	56	35,3	11	41	17,0	42	17,0	— 6,7	49,79	28	4,69	11	14	25,40				
			links		6	53	18,0	17	58	45,6	288	21	46,0	22	3,0	+ 0,3	49,76	27	26,20	288	48	31,24				
					6	54	30,0	17	59	57,8	288	22	8,5	22	24,0	+ 0,4	49,76	27	4,82	288	48	31,76				

Polaris α (Ursae minoris).

Datum (astro-nom.)	Satz Nr.	Kreis-stand	Fern-rohr-lage	Faden.	Mittlere Zeit			Sternzeit			Ablesungen Mikroskop I			Mikr. II		Korr. für Libelle	Re-frak-tion	Reduktion auf den Meridian		Reduz. Ablese-mittel aus Fern-rohrlage links und rechts			Polhöhe φ			Beobachter, Bemerkungen
					h	m	s	h	m	s	°	'	"	'	"	"	"	'	"	°	'	"	°	'	"	
1	2	3	4	5	6			7			8			9		10	11	12		13			14			15
1900. Sept. 13.					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 58{,}88^s$						$\delta = 88^h\ 46^m\ 35{,}00^s$															
	3	90°	links		5	35	37,0	17	4	31,2	138	6	41,0	7	39,0	— 8,5	50,28	+42	33,64	138	48	44,86				
					5	37	15,0	17	6	9,4	138	7	0,0	8	1,5	— 5,3	50,28	42	8,13	138	48	43,25				
			rechts		5	39	24,0	17	8	18,8	221	54	56,5	56	4,0	— 9,6	50,25	41	34,31	221	14	36,54				
					5	40	57,0	17	9	52,0	221	54	32,5	55	41,0	—11,7	50,25	41	9,81	221	14	35,54	48	47	4,23	
					5	42	7,0	17	11	2,2	221	54	12,5	55	17,5	— 9,2	50,25	40	52,37	221	14	33,68				
					5	43	24,0	17	12	19,4	221	53	51,5	54	55,5	— 8,6	50,22	40	30,85	221	14	34,27				
			links		5	46	36,0	17	15	32,0	138	9	30,0	10	23,0	— 3,5	50,22	39	39,51	138	48	42,29				
					5	48	9,0	17	17	5,2	138	9	52,0	10	47,0	— 0,3	50,19	39	14,49	138	48	43,50				
„ 13.					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 58{,}90^s$						$\delta = 88^h\ 46^m\ 35{,}01^s$															
	4	120°	links		6	21	37,1	17	50	38,8	168	18	52,5	19	52,5	— 1,4	50,18	+29	49,48	168	48	20,40				
					6	23	12,1	17	52	14,1	168	19	20,0	20	20,5	— 1,4	50,18	29	21,67	168	48	20,29				
			rechts		6	25	27,1	17	54	29,4	251	41	35,0	42	55,5	— 9,9	50,15	28	42,07	251	14	13,38				
					6	27	19,1	17	56	21,7	251	41	2,0	42	23,0	—11,7	50,15	28	9,05	251	14	11,90	48	47	4,35	
					6	28	29,1	17	57	31,9	251	40	41,0	42	4,0	—11,5	50,15	27	48,37	251	14	12,78				
					6	29	39,1	17	58	42,1	251	40	22,5	41	43,5	—11,2	50,12	27	27,67	251	14	14,25				
			links		6	31	20,1	18	0	23,4	168	21	40,0	22	47,0	+ 1,7	50,12	26	57,63	168	48	22,71				
					6	32	12,1	18	1	15,6	168	22	0,0	23	2,5	+ 0,4	50,12	26	42,13	168	48	23,71				

Polaris (α Ursae minoris).

Datum (astro-nom.)	Satz Nr.	Kreis-stand	Fern-rohr-lage	Faden	Mittlere Zeit h	m	s	Sternzeit h	m	s	Ablesungen Mikroskop I °	'	"	Mikr. II '	"	Korr. für Libelle "	Re-frak-tion "	Reduktion auf den Meridian '	"	Reduz. Ablese-mittel aus Fern-rohrlage links und rechts °	'	"	Polhöhe φ °	'	"	Beobachter, Bemerkungen
1	2	3	4	5	6			7			8			9		10	11	12		13			14			15
1900. Sept. 13.					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 58{,}92^s \quad \delta = 88^h\ 46^m\ 35{,}02^s$																					
	5	150°	links		7	7	5,1	18	36	14,3	198	31	39,5	32	49,0	+ 6,3	49,98	+16	2,09	198	47	32,71				
					7	8	28,1	18	37	37,5	198	32	9,0	33	18,0	+ 2,5	49,98	15	36,13	198	47	32,15				
			rechts		7	10	31,1	18	39	40,8	281	27	4,0	28	30,5	−11,8	49,98	14	57,60	281	13	27,88				
					7	12	16,1	18	41	26,1	281	26	18,5	27	44,0	− 0,3	49,95	14	24,63	281	13	26,32	48	47	1,93	
					7	13	33,1	18	42	43,3	281	25	57,5	27	21,0	+ 0,0	49,95	14	0,44	281	13	28,68				
					7	14	37,1	18	43	47,5	281	25	34,5	27	0,0	∓ 0,4	49,92	13	40,29	281	13	27,23				
			links		7	16	30,1	18	45	40,8	198	34	39,0	35	46,0	+ 5,8	49,92	13	4,70	198	47	33,08				
					7	17	33,1	18	46	44,0	198	35	9,5	36	13,0	− 8,5	49,92	12	44,82	198	47	27,60				
„ 13.					$\alpha = 1^h\ 23^m\ 58{,}95^s \quad \delta = 88^h\ 46^m\ 35{,}03^s$																					
	6	180°	links		7	59	1,1	19	28	18,8	228	47	9,0	48	18,5	+ 9,4	49,64	− 0	29,51	228	46	33,95				
					8	0	15,1	19	29	33,0	228	47	42,0	48	47,5	+ 4,3	49,64	0	53,27	228	46	36,19				
			rechts		8	1	46,1	19	31	4,3	311	9	52,0	10	47,0	− 3,8	49,61	1	22,52	311	12	27,83				
					8	4	5,1	19	33	23,6	311	9	12,0	10	5,0	− 5,1	49,59	2	7,14	311	12	30,13	48	47	2,49	
					8	5	5,1	19	34	23,8	311	8	53,0	9	48,5	− 6,7	49,59	2	26,42	311	12	30,01				
					8	6	11,1	19	35	30,0	311	8	33,5	9	27,0	− 6,7	49,59	2	47,62	311	12	30,81				
			links		8	8	33,1	19	37	52,4	228	50	15,0	51	21,0	+ 7,1	49,56	3	33,22	228	46	32,32				2 Lokomotiven vorbei-gefahren!
					8	10	2,1	19	39	21,6	228	50	47,0	51	49,0	+ 9,4	49,56	4	1,76	228	46	36,08				

§ 6. Berechnung der Resultate.

Zunächst sind hier die Ergebnisse der einzelnen Sätze nochmals zusammengestellt, wobei die zwei Komponenten desselben Satzes auf derselben Zeile nebeneinander stehen:

Datum	Gesamtsatz	Kreislage	Polarstern	Südsterne
1900. Sept. 7.	I	30°	$\varphi = 48^0\,47'\,3{,}48''$	α Ophiuchi $\varphi = 48^0\,47'\,7{,}06''$
„ „ 7.	II	60	$\varphi = 48\ 47\ 2{,}93$	β „ $\varphi = 48\ 47\ 6{,}58$
„ „ 13.	III	90	$\varphi = 48\ 47\ 4{,}23$	α „ $\varphi = 48\ 47\ 5{,}72$
„ „ 13.	IV	120	$\varphi = 48\ 47\ 4{,}35$	β „ $\varphi = 48\ 47\ 6{,}07$
„ „ 13.	V	150	$\varphi = 48\ 47\ 1{,}93$	ζ Aquilae $\varphi = 48\ 47\ 8{,}54$
„ „ 13.	VI	180	$\varphi = 48\ 47\ 2{,}49$	δ „ $\varphi = 48\ 47\ 9{,}13$

Zu diesen Zahlen ist zunächst zu bemerken, dass die zwei letzten Sätze V und VI (deren Ergebnisse 1,93 und 2,49 aus dem Polarstern, 8,54 und 9,13 aus den Südsternen von den andern Ergebnissen ziemlich stark abweichen) bei Beleuchtung des Gesichtsfeldes, die übrigen ohne Beleuchtung gemessen sind; im Mittel der beiden Zahlen aus Polaris und Südsternen hebt sich die Differenz gegen die übrigen Zahlen wieder ziemlich auf.

Die Vergleichung der beiden nebeneinander stehenden Nummern eines Gesamtsatzes deutet in den aus Polaris um durchschnittlich 4,0″ kleiner als aus den Südsternen sich ergebenden Zahlen der Polhöhe eine beträchtliche Durchbiegung des Fernrohrs an. Die Zenitdistanzen nach Polaris und nach den Südsternen sind dabei nur ganz roh einander entsprechend, sie weichen bei I und III um 6^0, bei V um $6^3/_4{}^0$ voneinander ab gemäss der folgenden Zusammenstellung:

	Polarstern	Südstern
I	$z = 42^0\,15'$	$z = 36^0\ \ 9'$
II	$z = 42\ \ 2$	$z = 44\ \ 9$
III	$z = 42\ \ 12$	$z = 36\ \ 9$
IV	$z = 42\ \ 1$	$z = 44\ \ 9$
V	$z = 41\ \ 50$	$z = 35\ \ 4$
VI	$z = 41\ \ 34$	$z = 45\ \ 51$

Sieht man jedoch vorläufig von dieser Verschiedenheit der z in demselben Gesamtsatz ab, vereinigt vielmehr die zwei Komponenten jedes Gesamtsatzes zum Mittel, so erhält man die folgenden

6 Werte für die Polhöhe, sehr nahezu befreit vom Einfluss der Biegung des Fernrohrs:

I	$\varphi = 48^0 47' + \frac{1}{2}(3,48 + 7,06)'' = 48^0 47' 5,27''$
II	$\varphi = 48\ 47 + \frac{1}{2}(2,93 + 6,58) = 48\ 47\ 4,76$
III	$\varphi = 48\ 47 + \frac{1}{2}(4,23 + 5,72) = 48\ 47\ 4,98$
IV	$\varphi = 48\ 47 + \frac{1}{2}(4,35 + 6,07) = 48\ 47\ 5,21$
V	$\varphi = 48\ 47 + \frac{1}{2}(1,93 + 8,54) = 48\ 47\ 5,24$
VI	$\varphi = 48\ 47 + \frac{1}{2}(2,49 + 9,13) = 48\ 47\ 5,81$

und aus ihnen ergiebt sich, nach der üblichen Rechnung, das Gesamtmittel nebst seinem m. F. $\left(\sqrt{\frac{0,62}{5 \times 6}}\right)$:

Polhöhe des Beobachtungspfeilers, 1900,69 $\varphi = 48^0 47' 5,21'' \pm 0,14''$

Der mittlere Fehler eines der 6 Gesamtsätze ist $\pm$ 0,35″, der m. F. der Messung Eines Satzes, aus 8 einzelnen Einstellungen bestehend, also $\pm$ 0,50″.

Zu dem m. F. des Gesamtmittels, $\pm$ 0,14″, ist zu bemerken, dass dieser Wert den von Teilungsfehlern des Höhenkreises herrührenden Betrag (ziemlich bedeutend) und den von den Unsicherheiten der Deklinationen der benützten Sterne (jedenfalls weniger von Bedeutung) noch mit enthält.

Die sonst übliche Rechnungsweise, die schärfere Rücksicht nimmt auf den Einfluss der Durchbiegung des Fernrohrs, wird an der Hauptzahl wenig verändern, dagegen mit Rücksicht auf die zwei letzten Gesamtsätze einen wesentlich grössern m. F. geben.

In der That erhält man nach dieser Rechnungsweise, wenn b die Biegungskonstante des Fernrohrs (Durchbiegung bei horizontaler Zielung, Biegung im Horizont) bezeichnet und die übliche Annahme gemacht wird, nach der der Betrag der Biegung bei der Zielung in der Zenitdistanz z

$$b \cdot \sin z$$

ist, gemäss den oben angegebenen Polhöhen aus den einzelnen Sätzen und den ebenfalls bereits angegebenen Werten von z mit der Annahme $\varphi = 48^0 47' 5'' + \psi$ die folgenden Verbesserungsgleichungen:

$v_1 = \psi - 0,672\,b + 1,52$	$v_7 = \psi + 0,590\,b - 2,06$
$v_2 = \psi - 0,669\,b + 2,07$	$v_8 = \psi + 0,696\,b - 1,58$
$v_3 = \psi - 0,672\,b + 0,77$	$v_9 = \psi + 0,590\,b - 0,72$
$v_4 = \psi - 0,669\,b + 0,65$	$v_{10} = \psi + 0,696\,b - 1,07$
$v_5 = \psi - 0,667\,b + 3,07$	$v_{11} = \psi + 0,575\,b - 3,54$
$v_6 = \psi - 0,663\,b + 2,51$	$v_{12} = \psi + 0,718\,b - 4,13$

und aus ihnen auf bekanntem Weg die Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} 12\psi - 0{,}147\,b - 2{,}51 &= 0 \\ -0{,}147\,\psi + 5{,}194\,b - 15{,}56 &= 0 \end{aligned} \qquad [11] = 61{,}31,$$

deren Rechenschieberauflösung giebt

$$\begin{aligned} b &= +3{,}00'' \qquad & p_b &= 5{,}19 \\ \psi &= +0{,}246'' \qquad & p_\psi &= 12{,}00 \end{aligned} \qquad [11.2] = 13{,}97,$$

also mit

$$m_1 = \pm\sqrt{\frac{13{,}97}{10}} = \pm 1{,}182''$$

$$m_b = \pm 0{,}52'' \qquad m_\psi = \pm 0{,}34''$$

Man hätte also hier als Hauptresultat

Polhöhe des Beobachtungspfeilers, 1900,69 $\varphi = 48^0 47' 5{,}25'' \pm 0{,}34''$

und als Durchbiegung des Fernrohrs im Horizont würde sich, genügend übereinstimmend mit sonstigen Erfahrungen über das Instrument ($3{,}0'' \pm 0{,}5''$) ergeben.

Mit dem mittlern Fehler Eines Satzes, bei der vorigen Rechnung $\pm 0{,}50''$, ist der hier sich ergebende $\pm 1{,}18''$ zu vergleichen, wie denn auch der m. F. des Gesamtmittels gegen vorher um mehr als das Doppelte vergrössert erscheint. Dieser grosse Unterschied kann kaum dem Zufall zugeschrieben werden; es muss vielmehr angenommen werden, dass durch die Mittelbildung aus den unmittelbar nacheinander gemessenen zwei Nummern (nach N. und S.) eines und desselben Gesamtsatzes bei der ersten Rechnungsweise merkliche Anomalien der Refraktion eliminiert worden sind. Dass diese Refraktionsstörungen so grosse Werte erreichen, wie der Unterschied zwischen den mittlern Fehlern der ersten und zweiten Rechnung andeutet, ist freilich so ziemlich ausgeschlossen.

Als besten Wert und als Schlussresultat dieser Messung darf angenommen werden:

Beobachtungspfeiler 1900,69, $\varphi = 48^0 47' 5{,}22'' \pm 0{,}20''$,

wobei der angegebene m. F. noch die von den Teilungsfehlern des Kreises herrührenden Beträge mit enthält (ebenso selbstverständlich die Fehler der Sterndeklinationen bei den Südsternen, die von den Positionsfehlern überhaupt herrührenden Fehler beim Polarstern).

Diese Zahl $48^0 47' 5{,}22''$, die also in schärferer Definition die Deklination des Zenitpunkts des Beobachtungspfeilers im Deklinationssystem der Berliner Jahrbuchsterne vorstellt, ist den nachfolgenden Zahlen zu Grund gelegt.

Abgesehen wird hier von der (ellipsoidischen) Reduktion auf

die Meeresfläche, die bei $48^3/_4{}^0$ Breite und 338^m Meereshöhe nur — 0,06″ beträgt.

Zu erwähnen ist aber noch, dass die Zahl später noch eine kleine Veränderung erfahren wird, wenn die Reduktion auf „die mittlere Pol-Lage“ der Erde bekannt sein wird. Diese Zahlen zur Berücksichtigung der kleinen Verlegungen der Drehungsaxe der Erde im Erdkörper, zur Zurückführung einer zu einer bestimmten Zeit gemachten Polhöhenmessung auf die mittlere Lage des Pols der Erde, sind augenblicklich (Dezember 1900) von Albrecht bis gegen Ende des Jahres 1899 veröffentlicht. Da jetzt der „Überwachungsdienst der Erdaxe“ auf den 6 internationalen Stationen in der Nähe des Parallelkreises $39^0 8'$ in vollem Gang ist, werden diese Reduktionszahlen künftig wohl sehr rasch bekannt werden.

§ 7. Ableitung der Polhöhen für einige weitere Punkte in Stuttgart.

Für einige weitere Punkte in Stuttgart sind nunmehr die Polhöhen, von der angegebenen Zahl ausgehend, geodätisch abgeleitet, nämlich für die Punkte:

Mittelpunkt des Passageninstruments;
Technische Hochschule, Kuppel;
Technische Hochschule, Pfeiler II auf der Plattform;
Stiftskirche, Hauptturm.

Die Koordinaten des Standpunkts der oben angegebenen direkten Polhöhenmessung (Pfeiler in der Nähe des Passageninstruments) im System der Landesvermessung sind in letzter Zeit durch Rückwärtseinschneiden über 11 trigonometrische Signalpunkte und Ausgleichung mit m. F. von wenigen Centimetern bestimmt worden mit dem Ergebnis [1]).

(1) Pfeiler südlich vom Passagen-Instrument $\begin{cases} x = +\ 29486{,}84 \text{ m} \\ y = +\ \ 7736{,}57 \text{ „} \end{cases}$

Im Folgenden sind auch für die übrigen genannten Punkte die

---

[1]) Der Standpunkt der Winkelmessung war dabei nicht der Pfeiler selbst, sondern ein Hilfspunkt, da von jenem aus nicht alle Zielpunkte sichtbar waren. Die Koordinaten für das Passagen-Instrument sind durch unmittelbare Einmessung von diesem Hilfspunkt aus abgeleitet und mit denselben kleinen m. F. behaftet. — Die direkte Entfernung vom Pfeiler nach dem auf dem Nachbargrundstück vorhandenen trigonometrischen Punkt Kornberg giebt mit den obigen Koordinaten einen Widerspruch von rund 0,2 m. Dieser Punkt Kornberg (beim Bau der Gäubahn um eine grosse Strecke versetzt) scheint aber nicht sehr zuverlässig bestimmt zu sein und ist bei der Ausgleichung weggelassen.

Landesvermessungskoordinaten (x, y) in Metern angegeben. Daneben stehen auch gleich die Koordinaten (X_0, Y_0) in Metern in einem System, dessen Nullpunkt mit dem des Landesvermessungssystems zusammenfällt, dessen X-Axe aber der Meridian dieses Nullpunkts, und dessen Vermessungsfläche die Meeresfläche ist. Die + x-Axe des Landesvermessungssystems weicht nämlich vom Nordzweig des Meridians des Nullpunkts um einen kleinen Winkel β nach Osten ab, wobei nach BOHNENBERGER's hier beibehaltener Bestimmung $\beta = 15,6''$ ist, und die Vermessungsfläche der Landesvermessung liegt 844 Fuss = 274 m über dem Meer, so dass die Dimensionen der Landesvermessung auf das Meeresniveau zu reduzieren sind nach

$$\log s_0 = \log s - 0.000\,0186.$$

Im ganzen sind also die (X_0, Y_0) so zu rechnen

$$(2)\quad \begin{cases} X = x - y \sin \beta \\ Y = y + x \sin \beta \end{cases} \quad \begin{array}{l} \log X_0 = \log X - 0.0000186 \\ \log Y_0 = \log Y - 0.0000186 \end{array}$$

Bei jedem der Punkte steht ferner seine Breitenreduktion $\Delta \varphi$ in Beziehung auf den Pfeiler, auf dem die obige direkte Polhöhenmessung ausgeführt worden ist.

(3)

Punkt	Landesvermessungs-Koord. in Metern		Koordinaten bezogen auf den Tübinger Meridian und im Meereshorizont, in Metern		$\Delta \varphi$
	x	y	X_0	Y_0	
Pfeiler IV (südl. vom Passageninstrument)	+ 29 486,84	+ 7736,57	+ 29 485,00	+ 7738,47	0,00″
Mittelpunkt des Passageninstruments	+ 29 512,22	+ 7741,05	+ 29 510,37	+ 7742,95	+ 0,82″
Technische Hochschule, Kuppel	+ 29 158,66	+ 9117,21	+ 29 156,73	+ 9119,02	− 10,70″
Technische Hochschule, Pfeiler II auf der Plattform	+ 29 095,10	+ 9116,11	+ 29 093,17	+ 9117,92	− 12,75″
Stiftskirche, Hauptturm	+ 28 560,64	+ 9323,91	+ 28 558,72	+ 9325,67	− 30,07″

Nimmt man also für den zuerst genannten Punkt (Pfeiler) vorläufig die oben berechnete Zahl

$$48^0\,47'\,5,22''$$

an, so werden, mit Abrundung auf 0,1″, die Polhöhen der Punkte die folgenden:

(4)

Pfeiler IV südl. vom Passageninstrument	48° 47′ 5,2″
Passageninstrument, Mitte	48° 47′ 6,0″
Technische Hochschule, Kuppel	48° 46′ 54,5″
Technische Hochschule, Pfeiler II auf der Plattform	48° 46′ 52,5″
Stiftskirche, Hauptturm	48° 46′ 35,2″.

Zu erinnern ist nochmals daran, dass sich diese Zahlen bei der Zurückführung der Polhöhe auf die mittlere Pol-Lage gemeinschaftlich um einige $^1/_{10}$ der $''$ ändern werden, vgl. den Schluss von § 6.

Ferner ist daran zu erinnern, dass die Reduktionen (3) und die Zahlen (4) von dem Messungspfeiler aus ellipsoidisch abgeleitet sind, dass also bei ihnen keine Rücksicht genommen ist auf etwa in den Punkten vorhandene kleine relative Lotabweichungen gegen den Messungspfeiler; solche Lotabweichungen von mehrern Zehntel der $''$ oder selbst bis zu $1''$ und mehr können wohl vorhanden sein. Wie es mit der Lotabweichung (Differenz der astronomischen Polhöhe minus der geodätischen Breite auf dem Bessel'schen Ellipsoid) auf dem Messungspfeiler selbst steht, ist ebensowenig bekannt; gross ist sie jedenfalls nicht, aber $1''$ oder $2''$ würde durch die sichtbaren Massen wohl erklärlich. Doch soll im folgenden letzten Paragraphen darüber wenigstens noch eine Andeutung gemacht werden.

§ 8. Schlusswort.

Vergleichung mit andern geodätischen Zahlen für die Breiten.

Sehen wir vorläufig ganz ab von der noch ausstehenden Reduktion auf die mittlere Pol-Lage, die am Schluss von § 6 und von § 7 erwähnt ist, so lassen sich die Polhöhen (4) in § 7 vergleichen mit den geodätisch von zwei Punkten her übertragenen Breiten:

Tübingen, Nullpunkt des Koordinatensystems der Landesvermessung und

Solitude, Erdmessungspfeiler auf der Kuppel des Schlosses.

Auf beiden Punkten sind die Polhöhen gemessen worden, in Tübingen von Bohnenberger, auf der Solitude von v. Zech und von Hammer. Die Ergebnisse sind:

(5) { Tübingen, Nullpunkt des Koord.-Systems, . . . 48° 31′ 12,4″
Solitude, Erdmessungspfeiler auf dem Schloss, 48° 47′ 14,5″

Für den zuletzt genannten Punkt seien auch noch die linearen Koordinaten gemäss der Zusammenstellung (3) im vorigen Paragraphen angegeben; sie lauten

Land.-Vermess.-Koord. in Metern
Solitude, Erdmessungspfeiler $x = + 29698{,}50$ $y = + 2461{,}30$;

wegen der Kleinheit von y weicht X_0 von x für diesen Punkt wenig ab.

Rechnet man nun nach den Angaben (3) und nach der eben gemachten für die in (3) und (4) genannten Punkte und den Punkt

Solitude die geodätische Breite auf dem BESSEL'schen Ellipsoid aus, mit Zugrundlegung der obenstehenden BOHNENBERGER'schen Zahl

$$\varphi_0 = 48^0\ 31'\ 12{,}4''$$

für Tübingen, Nullpunkt so erhält man folgende Werte dieser ellipsoidischen Breiten:

(6)

Punkte in Stuttgart	Pfeiler IV südlich vom Passageninstrument	48° 47′ 6,86″
	Passageninstrument, Mitte	48° 47′ 7,68″
	Technische Hochschule, Kuppel	48° 46′ 56,16″
	„ „ Pfeiler II Plattform	48° 46′ 54,11″
	Stiftskirche, Hauptturm[1])	48° 46′ 36,79″
	Solitude, Erdmessungspfeiler auf dem Schloss	48° 47′ 13,88″

womit nun die Zahlen (4) in § 7 zu vergleichen sind, für Solitude auch die zweite Zahl (5).

Für die Solitude ergiebt sich damit eine Lotabweichung in Breite (astronomisch—geodätisch), wobei für den Punkt Tübingen die wirkliche Lotlinie als mit der ellipsoidischen zusammenfallend angenommen ist, von

$$+\,0{,}6'';$$

die Punkte in Stuttgart zeigen dagegen eine Abweichung (vgl. § 7 (4)) (ebenso astronomisch—geodätisch, und mit derselben Annahme für die geodätischen Breiten) von

$$-\,1{,}7''.$$

Mit den zuletzt angegebenen zwei Zahlen zeigen sich in genügender Übereinstimmung die Lotabweichungen, die man für die Stuttgarter Punkte erhält, wenn man von der Solitude aus mit der für sie direkt bestimmten Polhöhe von 48° 47′ 14,5″ rechnet.

Es ist also nach diesen Zahlen zwischen der Solitude und dem Messungspfeiler im Kornberg eine relative Lotabweichung von etwas über 2″ in dem nach den sichtbaren Massen zu

---

[1]) Bohnenberger hat, wie schon in der Einleitung bemerkt ist, für diesen Punkt durch dieselbe geodätische Übertragung (von Tübingen her) die geodätische Breite 48° 46′ 36,92″ (vgl. Kohler S. 331), also um 0,13″ mehr als oben gefunden wurde. Der Unterschied rührt her von den verschiedenen Dimensionen der den beiden Rechnungen zu Grund liegenden Ellipsoide: das Bohnenberger'sche hat (vgl. Kohler S. 296 u. 297) die Dimensionen:

$$\begin{aligned} a &= 3271670{,}7 \text{ Toisen} \\ b &= 3261208{,}3 \quad „ \end{aligned} \quad \text{also } \alpha = \frac{1}{312{,}7} \text{ und } \log e^2 = 7.805\,2071 - 10 \text{ gegen}$$

$\log e^2 = 7.824\,4104 - 10$ bei BESSEL.

erwartenden Sinn vorhanden (relative Lotkonvergenz vom angegebenen Betrag[1]).

Alle Zahlen dieses Schlussworts sind aus dem mehrfach angeführten Grunde nicht ganz definitiv.

Auch hier legt sich aber wieder — wenn auch, wie schon bemerkt, eine Lotabweichung von — 1,7″ auf dem Messungspfeiler schon mit Rücksicht auf die sichtbaren Massen an sich gar nichts Auffallendes hat — die Vermutung nahe, dass die Tübinger Breite von 48° 31′ 12,4″ etwas zu verringern sein wird (vielleicht um 1″), sei es, dass die Bohnenberger'sche Zahl an sich etwas zu gross ist, sei es, dass jene Zahl an sich genügend scharf, aber in Tübingen eine Lotabweichung von dem genannten Betrag vorhanden ist. Auch hier möchte ich mit dem Wunsche schliessen, dass die Polhöhe auf dem Tübinger Schloss neu bestimmt werde.

---

[1]) Es wäre zweckmässig für die hier angeführte Erscheinung in der Geodäsie einen besondern Namen zu haben; ich schlage vor, von (meridionaler) „lokaler Lotkonvergenz" (in andern Fällen von lokaler Lotdivergenz) zu sprechen, womit die Sache wohl genügend deutlich bezeichnet wäre. Dass „Konvergenz" und „Divergenz" sich auf die Richtung gegen den Erdmittelpunkt hin bezieht, braucht als selbstverständlich nicht ausdrücklich gesagt zu werden.

Bemerkung über die geographischen Längen in Stuttgart.

(Reduktion der M. Ortszeiten auf M. E. Z.)

Von Prof. Dr. E. Hammer, Stuttgart.

§ 1. Einleitung.

Eine mit Hilfe des elektrischen Telegraphen ausgeführte Längenbestimmung für einen Punkt auf württembergischem Gebiet ist bis jetzt noch nicht vorhanden. Von direkten Längenbestimmungen kommen (ausser weniger genauen Übungsmessungen) überhaupt nur die in den Jahren 1824 und 1825 mit Hilfe von Pulversignalen ausgeführten in Betracht, durch die u. a. Tübingen in Länge mit Paris, Strassburg, Mannheim und Bogenhausen (München) verbunden wurde; vergl. über diese Messungen Bohnenberger, De computandis etc., Tübingen 1826 (deutsche Bearbeitung mit Umrechnung der geodätischen Zahlen auf das Bessel'sche Ellipsoid von Hammer, Stuttgart 1885, S. 57—58), ferner Kohler, Landesvermessung des Königreichs Württemberg, Stuttgart 1858, S. 275—296, und: Die bayrische Landesvermessung etc., München 1873, S. 660—679.

Nach dem zuletzt angegebenen Ort, S. 678, sind nach diesen Beobachtungen die Werte für zwei endgiltige Längendifferenzen, die auch unten vorkommen, folgende:

Strassburg (Münsterturm) — Tübingen (Sternwarte = Nullpunkt des württ. Koordinatensystems) = $5^m\ 12{,}005^s = 1^0\ 18'\ 0{,}08''$,

(wobei allerdings die Mittel der Beobachtungen von 1824 und 1825 um nicht weniger als $0{,}20^s = 3''$ voneinander abweichen), ferner (ebend. S. 678):

Strassburg (Münsterturm)—München (nördlicher Frauenturm) = $15^m\ 17{,}576^s = 3^0\ 49'\ 23{,}64''$.

(Abweichungen des Mittels der Bestimmungen aus 1824 und 1825 = $0{,}063^s$ = rund $1''$.)

Bohnenberger hat als Länge von Tübingen, Nullpunkt, für die topographischen Rechnungen in Württemberg angenommen

$6^0 42' 51''$ (= $0^h 26^m 51{,}4^s$) östlich von Paris.

Zur Angabe der absoluten Länge, z. B. von Greenwich gezählt, eines Punkts in Stuttgart sind wir deshalb noch auf die geodätische Übertragung angewiesen, wobei die heutigen scharfen telegraphischen Bestimmungen der Längenunterschiede zwischen den uns umgebenden astronomischen Hauptpunkten zu Grund zu legen sind; als solche Hauptpunkte sind unten Bonn Sternwarte, Strassburg Sternwarte (und von dort geodätisch übertragen Münsterturm) und Bogenhausen (München) Sternwarte (und von dort geodätisch übertragen nördl. Frauenturm München = Nullpunkt des bayrischen Landesvermessungs-Koordinatensystems) benützt.

Vorausgeschickt mag aber noch gleich sein, dass die in all den vielen populären Zeitzusammenstellungen zu findende Angabe:

„Stuttgart“ östl. von Greenwich um $36^m 43^s$,

also

Reduktion von Stuttgarter M. Ortszeit auf M. E. Z.
(1^h früher als Gr. M. Z.) = $+ 23^m 17^s$

selbstverständlich so lange genügend richtig ist, als kein genauer Punkt in Stuttgart genannt wird; 1^s Veränderung in der Ortszeit für absolut denselben Moment oder $15''$ Längenänderung bedeutet in unserer geographischen Breite eine Verschiebung um rund 300 m nach O. oder nach W., und auf diesen Betrag hin kann man ja über einen Punkt im Zweifel sein, der etwa als „Mittelpunkt der Stadt“ bei der obigen Angabe ins Auge gefasst wird.

Die Reduktionszahl

$23^m 17^s$

der Ortszeit auf M. E. Z. für „Stuttgart“, die sich z. B. im Preussischen Normalkalender (Die veränderlichen Tafeln des astronomischen und chronologischen Teils des preussischen Normalkalenders, herausgegeben von Förster [Direktor der Berliner Sternwarte] und Lehmann, Verlag des K. Statistischen Bureaus in Berlin; z. B. für 1901 S. 100) und hienach in einer Menge von populären Zusammenstellungen findet, ist also nicht weiter zu beanstanden. Es wird unten gezeigt werden, dass dieselbe Zahl auch für den bestimmten Punkt Stuttgart, Stiftskirche, noch als auf $^1/_2{}^s$ genau gelten kann (sie findet sich z. B. so in dem von der Wiener Sternwarte herausgegebenen „Astronomischen Kalender“, Wien, Gerold; z. B. für 1901 S. 111),

dass sie aber bereits um 1^s unrichtig ist für den Punkt: Stuttgart, Technische Hochschule. Wenn es also z. B. im Geometerkalender von Schlebach, z. B. 1901 S. 67 (die Tabelle S. 66—67 ist entnommen aus Jordan, Grundzüge der astronomischen Zeit- und Ortsbestimmung, Berlin 1885, S. [25] und [26]) heisst: Stuttgart, Technische Hochschule, 0^h 23^m 17^s, so bedarf dies der Berichtigung.

Für die Topographie ist ja eine kleine konstante Verschiebung der Längen gleichgiltig und es ist z. B. ohne Bedeutung, ob die Zählung der absoluten Längen auf zwei verschiedenen Kartenwerken, wie z. B. der Karte des Deutschen Reichs 1 : 100000 und dem württembergischen topographischen Atlas 1 : 50000, auf 5″ oder auch nur auf 15″ = 1^s übereinstimmt oder nicht; ja, es ist die Lage des Nullmeridians zunächst ganz gleichgiltig, wie denn mehrere nationale topographische Kartenwerke (Italien, Spanien u. s. f.) vom geodätischen Centralpunkt des Landes aus die Längen zählen. Es sei deshalb nur nebenbei bemerkt, dass die (Bohnenberger'sche) „Ferro"- (besser Pariser) Längengraduierung des württembergischen topographischen Atlasses sich in wesentlich besserer Übereinstimmung mit den neuern telegraphischen Längenunterschiedsermittlungen befindet, als die „Ferro"-Zählung der Reichskartenblätter in S.-W.-Deutschland.

Dagegen kommt für den Zeitdienst (— die Abgabe der Normalzeit des Deutschen Reichs an die K. Eisenbahnverwaltung ist dem geodät.-astron. Institut der K. Technischen Hochschule amtlich übertragen —) die möglichst scharfe Zahl der Reduktion der Ortszeit auf M. E. Z. in Betracht.

§ 2. Die Lage der uns benachbarten astronomischen Hauptpunkte in Länge gegeneinander.

Die zahlreichen telegraphischen Längenbestimmungen der letzten Jahrzehnte zwischen den europäischen Sternwarten und zwischen sonstigen Hauptstationen der Erdmessung sind mehrfach in grössern Ausgleichungen zusammengefasst worden, so von Hilfiker, etwa ein Jahrzehnt später mit noch wesentlich mehr Messungen vom jetzigen beständigen Sekretär der internationalen Erdmessung, Prof. H. G. van de Sande Bakhuyzen, vgl. Astronomische Nachrichten No. 3202 (Bd. 134, 1894). Dabei ist aber an den eigenen Unstern zu erinnern, der über einem der fundamentalen, in mehreren Beziehungen dem fundamentalsten europäischen Längenunterschied, Paris—Greenwich, schwebt.

Französische Beobachter haben 1888 dafür rund 9^m 21,0^s ge-

funden, englische dagegen rund $9^m 20{,}8^s$; die Messungen sind deshalb wiederholt worden, das Ergebnis war aber dasselbe: nach den französischen Beobachtungen aus 1888 und 1892 (Bassot, Defforges) ist die Längendifferenz $9^m 21{,}03^s$, nach den englischen $9^m 20{,}83^s$. Der Unterschied ist nicht weniger als $0{,}2^s = 3''$, in der Breite von rund 50^0 einer West-Ost-Strecke von rund 60 m entsprechend. Auf der Stuttgarter (XII.) Erdmessungskonferenz 1898 wurde deshalb beschlossen, zunächst die noch ausstehende Publikation aller Zahlen jener neuen Messungen der Längendifferenz Greenwich—Paris abzuwarten, und, falls diese nicht befriedigende Aufklärung bringt, die abermalige Neumessung zu veranlassen[1]).

Prof. van de Sande Bakhuyzen hat bei seiner Ausgleichung des Längennetzes die beiden Zahlen für Paris—Greenwich nicht vereinigt, sondern als Hypothese I und Hypothese II in die Ausgleichung aller direkt gemessenen Längendifferenzen eingeführt und diese Bezeichnung ist auch im folgenden gebraucht; es bezieht sich danach

Hypothese I auf die Annahme Paris—Greenwich = $9^m 21{,}03^s$,
Hypothese II „ „ „ „ „ = $9^m 20{,}83^s$.

Die Folge dieser Abweichung ist, dass die ausgeglichenen Greenwich-Längen auf den Meridianen des mittlern Deutschlands etwa um $0{,}05^s$ nach beiden Hypothesen voneinander abweichen (je weiter nach W. in Europa, desto mehr macht natürlich die Differenz $0{,}2^s$ ihren Einfluss geltend); die für uns in Betracht kommenden Punkte haben folgende ausgeglichenen Greenwich-Längen:

	Hypothese I.	Hypothese II.
Berlin, Mittelpunkt der Sternwarte . .	$53^m 34{,}879^s$	$53^m 34{,}826^s$
Bonn, Mittelpunkt der Sternwarte . . .	28 23,249	28 23,194
Strassburg, Gradmessungspfeiler . .	31 4,664	31 4,609
München (Bogenhausen), geodät. Punkt der Sternwarte	46 26,100	46 26,049

[1]) Nach einer Mitteilung des englischen Astronomer Royal, W. Christie, an die (XIII.) Pariser Erdmessungskonferenz 1900 ist in der That zwischen ihm und dem Direktor Loewy der Pariser Sternwarte die abermalige Neumessung bereits vereinbart: im Oktober 1901 und im März 1902 soll eine Doppelmessung gemacht werden, selbstverständlich jedesmal mit vollständigem Wechsel der vier Instrumente und besonders der Beobachter, von denen Greenwich und Paris je zwei stellt. Während jeder Messung werden auch die zwei Beobachter (je ein Engländer und ein Franzose) an demselben von beiden Beobachtungspunkten ihre beiden Instrumente häufig vertauschen.

Zu Bonn ist hiebei zu bemerken, dass der Punkt derselbe ist, auf den sich die Angaben im „Rheinischen Netz“ und alle sonstigen Angaben beziehen[1];

zu Strassburg, dass der „Gradmessungspfeiler“ der von Villarceau benützte Pfeiler auf der Citadelle ist, auf dem auch seither alle Längenbestimmungen gemacht worden sind, und dass nach der Triangulation von Schur (Astron. Nachrichten No. 2769, Bd. 116, 1887, S. 133) in Beziehung auf ein Koordinaten-System, dessen Nullpunkt im Gradmessungspfeiler liegt, dessen $+x$ Axe nach **W.** geht (also $+y$ nach **N.**), zwei weitere Punkte, die für das Folgende in Betracht kommen, die folgenden Koordinaten haben, aus denen sich die ebenfalls gleich hier mit angeschriebenen Reduktionen $\Delta\lambda$ in Länge (und $\Delta\varphi$ in Breite) ergeben:

	x	y	$\Delta\lambda$	$(\Delta\varphi)$
Gradmessungspfeiler	0,00 m	0,00 m	0,00	(0,00)
Münsterturm . . .	+ 1387,4 m	— 524,5 m	$+ 4{,}513^s$	(+ 16,98″)
Neue Sternwarte (Meridiankreis) . . .	+ 18,4 m	— 642,8 m	$+ 0{,}06^s$	(+ 20,83″)

Für die absolute Länge und Breite der Strassburger Punkte nimmt Schur an (ich schreibe nur je einen Punkt an, die übrigen ergeben sich mit den obigen Reduktionen in Länge und Breite):

Gradmessungspfeiler: $\lambda = 22^m\ 30{,}196^s$ W. Berlin
(also Meridiankreis $22^m\ 30{,}256^s$ W. Berlin u. s. f.)

(nach der direkten Bestimmung von Albrecht, Bd. 89 der A. N., nur $0{,}02^s$ anders als nach obiger Ausgleichung);

Münsterturm: $\varphi = 48^0\ 34'\ 56{,}35''$
(also Gradmessungspfeiler $48^0\ 34'\ 39{,}37''$ u. s. f.)

(direkt bestimmt ist der Meridiankreis, z. T. nach Beobachtungen aus 1885/1886 am Meridiankreis, z. T. nach Horrebow-Talcott's Methode).

In den „Annalen der Kaiserl. Univers.-Sternwarte in Strassburg“, herausgegeben von Direktor Dr. E. Becker, I[2], Karlsruhe 1896, S. X/XI, Die Lage der neuen Sternwarte, werden die Schurschen relativen Zahlen nach der Triangulierung von Wanach in den 90er Jahren ziemlich genau bestätigt; es sind nur für die absoluten Werte die Polhöhen um

0,10″

[1]) Gefl. briefliche Mitteilung von Prof. Dr. Deichmüller.

[2]) Dem Verf. vom Herausgeber gütigst übersandt.

zu vergrössern und als Länge für den Gradmessungspfeiler wird angenommen

$$22^m\,30{,}22^s \text{ W. Berlin.}$$

Nach diesen Zahlen hätte also der Münsterturm Strassburg die (direkt bestimmten) geographischen Koordinaten:

$$\varphi = 48^0\,34'\,56{,}45'', \quad \lambda = 22^m\,34{,}73^s \text{ W. Berlin.}$$

Die Länge gegen Berlin ist natürlich von der Hypothese I oder II bei van de Sande Bakhuyzen fast unabhängig.

Zu München endlich ist zu bemerken, dass der „geodätische Punkt der Sternwarte Bogenhausen" der Mittelpunkt der westlichen Kuppel ist und dass der Nullpunkt des bayrischen Koordinatensystems, der nördliche Turm der Frauenkirche in München, der im folgenden benützt ist, um $2'\,0{,}70'' = 8{,}05^s$ westlich von diesem geodätischen Punkt liegt (vgl. Bayrische Landesvermessung, München 1873, S. 553 und 555). In München wird als Greenwich-Länge dieses trigonometrischen Punkts nach der Angabe des Berliner Astronomischen Jahrbuchs, s. u., angenommen $46^m\,26{,}12^s$ (so dass die Axe des neuen Meridiankreises zu $46^m\,26{,}16^s$ anzusetzen ist und der nördliche Frauenturm zu $46^m\,18{,}07^s$ [1]).

Der Vollständigkeit halber füge ich hier gleich die Angaben der neuesten Bände (1902) der drei wichtigsten europäischen Ephemeriden in Beziehung auf die gegenseitige Lage der Sternwarten Berlin, Paris, Greenwich an.

Man hat hienach folgende Längen-Vergleichung dieser drei Punkte:

	Berlin.	Paris.	Greenwich
Berliner Astron. Jahrbuch für 1902 S. 379 u. 381	0m 0,00s	44m 13,88s W.	53m 34,91s W.
Connaissance des Temps pour 1902 S. 730 u. 731	44m 13,9s O.	0m 0,0s	9m 20,9s W.
Nautical Almanac for 1902, S. 594 u. 597	53m 34,84s O.	9m 20,90 O.	0m 0,00s

Man kann also den Längenunterschied zwischen Paris und Greenwich zu $9^m\,20{,}9^s$ annehmen, d. h. in der Mitte zwischen Bakhuyzen's Hypothesen I und II.

Da in Württemberg, wie schon erwähnt, ein in Länge direkt

[1]) Gefl. briefliche Mitteilung von Dr. Örtel.

bestimmter Punkt fehlt und also im folgenden doch geodätisch gerechnet werden muss, so mag mit den seither angeführten astronomischen Resultaten auch gleich ein geodätisches verglichen werden.

Als Längendifferenz zwischen Strassburg, Münsterturm und München, nördl. Frauenturm, geben die vorstehenden direkten Zahlen den Betrag:

$$15^{m}\ 17{,}90^{s}$$

(auf $0{,}01^{s}$ unabhängig von Annahme der Hypothese I oder Hypothese II).

Dagegen findet Bohnenberger aus seiner Triangulierung und mit Zugrundlegung seines Ellipsoids (vgl. Kohler, S. 296 u. 297, grosse Halbaxe $a = 3\,271\,670{,}7$ Toisen, kleine Halbaxe $b = 3\,261\,208{,}3$ Toisen; $\frac{a-b}{a} = \frac{1}{312{,}7}$; $\log e^2 = 7\,.\,805\,207 - 10$) nach Kohler, S. 317 geodätisch die Längendifferenz

$$3^{0}49'25{,}68'' = 15^{m}\,17{,}71^{s},$$

also um $0{,}19^{s} = 2{,}8''$ bis $2{,}9''$ weniger als direkt bestimmt wurde. Immerhin lässt diese ziemlich gute Übereinstimmung hoffen, dass sich im folgenden geodätisch das Zehntel der Zeitsekunde werde feststellen lassen.

§ 3. Berechnung der Länge der Solitude.

Um nun geodätisch die Länge in Stuttgart festzustellen, habe ich zunächst den Punkt Solitude als Hauptpunkt der Erdmessung bestimmt, und zwar wurden dazu die Dimensionen und Winkel der alten, nördlich von der Alb aber sehr guten, mit den Nachbartriangulierungen in Verbindung gebrachten Bohnenberger'schen Triangulierung benützt.

Gerechnet ist der Polygonzug: Strassburg (Münsterturm)—Hornisgrinde (Turm)—Solitude (Mitte der Schlosskuppel); übrigens ist die geodätische Übertragung auf dem Weg Solitude—Römerstein—Roggenburg—Peissenberg—München (n. Fr. T.) bis zum Anschluss an Bayern fortgesetzt.

Im folgenden ist unter Strassburg stets der Punkt Münsterturm verstanden. Nach den Angaben von Kohler-Bohnenberger ist der Richtungswinkel Strassburg—Hornisgrinde im System der württembergischen Landesvermessung $= 86^{0}\,13'\,37{,}6''$, ferner die Konvergenz des Meridians in Strassburg gegen den von Tübingen $= -0^{0}\,58'\,31{,}9''$. Nimmt man als Verdrehungswinkel der x-Axe

der Landesvermessung in Tübingen nach BOHNENBERGER noch an: 15,6″, so erhält man als BOHNENBERGER'sches Azimut Strassburg—Hornisgrinde die Zahl 85° 15′ 21,3″. Ferner ist in Hornisgrinde der sphärische Winkel zwischen Strassburg links und Solitude (Mitte) rechts = (88° 9′ 23,1″ + 78° 41′ 20,3″) = 166° 50′ 43,4″ nach zwei in KOHLER aufgezählten Dreiecken oder als Differenz der Richtungswinkel der von Hornisgrinde ausgehenden Richtungen nach Strassburg und nach Solitude (KOHLER S. 171 u. 192); endlich sind in L. V. Fussen und im L. V. Horizont die log der Entfernungen (ebend.) (Strassburg—Hornisgrinde) = 5.067 1478 und log (Hornisgrinde — Solitude) = 5.375 4800 oder in Metern im Meereshorizont 4.524 1365 und 4.832 4687. Nimmt man noch die geographische Breite von Strassburg als gegeben an, so lassen sich mit diesen Daten die geographischen (ellipsoidischen) Breiten der Punkte Hornisgrinde und Solitude, sowie ihre Längendifferenzen gegen Strassburg berechnen.

Als Ellipsoid ist das BESSEL'sche zu Grund gelegt, weshalb gegen BOHNENBERGER's Ergebnisse kleine Abweichungen sich zeigen.

Als Polhöhe (direkt) des Ausgangspunkts Strassburg ist (auf 0,1″ abgerundet) angenommen worden: $\varphi = 48^{0}\,34'\,56{,}4''$, vgl. oben.

Die Genauigkeit, mit der gerechnet werden sollte, ist absichtlich nicht gross angenommen, nur rund 0,1″ oder selbst etwas weniger in den geographischen Koordinaten. Es ist deshalb von folgenden Formeln zur geodätischen Übertragung Gebrauch gemacht, die 0,01″ in den geographischen Koordinaten allerdings nur für $s < 40$ km geben, aber zum vorliegenden Zweck völlig ausreichen:

$$\left.\begin{aligned}\varphi_2 &= \varphi_1 + M\,.\,s_{1\cdot 2}\,.\,\sin\frac{a_1 + a_2}{2}\\ a_2 &= a_1 \pm 180^0 + \lambda\,.\,\sin\frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}\\ \lambda &= -N\,.\,s_{1\cdot 2}\,.\,\sec\frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}\,.\,\cos\frac{a_1 + a_2}{2}\end{aligned}\right\}\quad(1)$$

In diesen Formeln bedeuten: φ_1 die gegebene Polhöhe des Anfangspunkts P_1 der geodätischen Linie von der Länge $s_{1\cdot 2}$ zwischen den Punkten P_1 und P_2, a_1 das Azimut dieser Linie (Winkel mit dem Nordzweig des Meridians) im Anfangspunkt P_1; φ_2, λ, a_2 die gesuchten Stücke, nämlich φ_2 die ellipsoidische Breite des Endpunkts P_2, a_2 das Azimut der Linie $P_2 P_1$ im Endpunkt P_2, λ die ellipsoidische Längendifferenz der Punkte P_1 und P_2; endlich ist zu be-

merken, dass $M = \frac{\varrho''}{r_1}$ und $N = \frac{\varrho''}{r_2}$ gesetzt ist, wo r_1 und r_2 die Erdkrümmungshalbmesser in der Richtung der Meridianellipse und senkrecht dazu in der Mittelbreite $\frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2}$ sind.

Der Gebrauch der Formeln (1), die im allgemeinen nur indirekte Anwendung zulassen (doppelte Rechnung verlangen, erst genähert, dann scharf), ist hier im L. V. System unmittelbar möglich, weil man sich a priori mit Hilfe der bekannten Meridiankonvergenzen in jedem der Punkte genügend genäherte Azimute verschaffen kann und auch die Mittelbreiten a priori völlig genügend bekannt sind.

Ich lasse hier selbstverständlich alle Zwischenzahlen der Rechnung weg und gebe nur die Resultate, die sich mit den oben angeschriebenen Daten ergeben; sie lauten:

Hornisgrinde: $\varphi = 48^0 36' 22{,}7''$; λ (geg. Strassburg) $0^0 27' 6{,}5''$.
Az. [H.—Str.] $= 265^0 35' 41{,}3''$; somit
Az. [H.—Sol.m] $= 72^0 26' 24{,}7''$.
Solitude (Mitte): $\varphi = 48^0 47' 14{,}7''$; λ (geg. Hornisgrinde) $0^0 52' 56{,}3''$.
Az. [Sol.—H.] $= 253^0 6' 10{,}9''$.

Die Breite von Solitude stimmt mit der von Tübingen her geodätisch übertragenen $48^0 47' 13{,}9''$ genügend und fast genau mit der direkt (astronomisch) bestimmten $48^0 47' 14{,}5''$, so dass zwischen Strassburg und Solitude kaum eine merkliche meridionale relative Lotabweichung vorhanden sein wird.

Der Längenunterschied zwischen Strassburg und Solitude (Mitte) wäre demnach

$$1^0 20' 2{,}8'' = 5^m\, 20{,}19^s.$$

Bohnenberger hat auf seinem Ellipsoid (s. oben) $1^0 20' 3{,}7''$.

Es ist schon oben bemerkt, dass ich die Rechnung (übrigens mit andern genauern Formeln) über Römerstein, Roggenburg und Peissenberg bis München fortgesetzt habe. Da sich die Zahlen bei Römerstein auf die Ergebnisse neuer Messungen gründen, zu deren Publikation ich nicht befugt bin, lasse ich diese Zahlen hier weg und bemerke nur noch, dass der Anschluss in München sowohl in Länge als in Breite genügend ausfiel.

Nun ist aber für Solitude noch eine neuere geodätische Übertragung, von Bonn her, vorhanden, im „Rheinischen Netz“ des

K. Preuss. Geod. Instituts. Deshalb ist oben bei der astronomischen Längenvergleichung auch der Punkt Bonn mit aufgenommen.

Nach diesem „Rheinischen Netz“, Heft III, Die Netzausgleichung, Berlin 1882, S. 173, ist geodätisch:

Solitude (Gradmessungspfeiler) 1°59′12,39″ östl. von Bonn oder, da der Punkt Solitude, Mitte (es ist für unsern Zweck gleichgiltig, ob man sich darunter den Punkt M unten im Kreuzgang oder den Blitzableiter auf der Kuppel denkt, vgl. HAMMER, Triangulierung zur Verbindung des Rheinischen Netzes mit dem Bayrischen Hauptdreiecksnetz, Stuttgart 1892, S. 26; diese Bemerkung auch für das folgende zu beachten) um 1,1 m östlich vom Gradmessungspfeiler liegt,

Solitude, Mitte 1°59′12,45″ = 7^m $56{,}83^s$ östl. von Bonn.

Nach der vorigen Rechnung

(Solitude, Mitte 5^m $20{,}19^s$ östl. von Strassburg, Münster)

wäre aber, zusammen mit den früher angegebenen Zahlen für Bonn und Strassburg, ebenfalls geodätisch

Solitude, Mitte 7^m $57{,}09^s$ östl. von Bonn.

Die zwei geodätischen Ergebnisse: von Strassburg mit Hilfe der ältern BOHNENBERGER'schen Triangulierung, und von Bonn mit Hilfe der neuen Triangulierung des Rheinischen Netzes, führen nun also allerdings auf den ziemlich grossen Widerspruch von

$$0{,}26^s = 3{,}9''.$$

Von dem Widerspruch ist jedenfalls nur ein kleiner Teil der geodätischen Messung zur Last zu legen, der grössere Teil der wirklich vorhandenen relativen Abweichungen zwischen den astronomischen Grundlagen für Strassburg und für Bonn in beiden Rechnungen. Die geodätische Messung von Strassburg her ist älter und wohl weniger scharf als die von Bonn her, dagegen ist von Bonn aus die Entfernung viel grösser, nämlich

Bonn—Solitude = 259 km gegen (ganz rund) etwa 100 km für Strassburg—Solitude.

Würde in Bonn das Azimut der Linie Bonn—Solitude um 10″ anders angenommen, als es nach direkten Bestimmungen im Rheinischen Netz eingeführt ist, so würde dies den Endpunkt Solitude erst um rund 13^m normal zur genannten Linie, also in Breite um $^1/_2$″, in Länge um etwas mehr versetzen. Übrigens ist im Endpunkt der Linie,

in Solitude, wie ich in dem demnächst erscheinenden „Astronomischen Nivellement entlang dem Meridian 9° 4′ östlich von Greenwich“ nachweise, der Unterschied zwischen dem direkt gemessenen (astronomischen) und dem geodätischen Azimut noch kleiner als im Rheinischen Netz, S. 73 a. a. O., berechnet ist, rund nur 3″ statt der dort angegebenen rund 6″.

Lassen wir den oben gefundenen Widerspruch auf sich beruhen und nehmen wir das einfache Mittel beider geodätischer Bestimmungen, so ergiebt sich mit den früher angegebenen Zahlen in Bakhuyzen's Hypothese I und II für Strassburg und Bonn, dass

	nach I	nach II	
Solitude, Mitte	$36^m\ 20{,}20^s$	$36^m\ 20{,}15^s$	östlich von Greenwich

anzusetzen ist.

Es ist mit Sicherheit (besonders mit Rücksicht auf den Münchener Anschluss) anzunehmen, dass diese Zahlen sich durch direkte („astronomische“) Längenbestimmung auf der Solitude

um nicht mehr als $0{,}1^s$

verändern würden.

§ 4. Übertragung nach Stuttgart.

Vorausgeschickt sei, dass Bohnenberger auf seinem Ellipsoid (s. oben) als Längendifferenz zwischen Solitude, Mitte und Stuttgart, Stiftskirche, Hauptturm, findet

$$5'\ 36{,}13'' = 22{,}41^s.$$

Bei der Kleinheit der Entfernung beider Punkte wird sich mit Einführung des Bessel'schen Ellipsoids kaum etwas an dieser Zahl ändern.

In der That erhält man, wenn zunächst der Punkt

Technische Hochschule, Kuppel,

für Stuttgart ins Auge gefasst wird, mit den Meter-Koordinaten im System der Landesvermessung:

Stuttgart, T. H. Kuppel	$x = +\,29\,158{,}7$	$y = +\,9\,117{,}2$
Solitude, Punkt M	$x = +\,29\,699{,}9$	$y = +\,2\,462{,}4$

als Landesvermessungsrichtungswinkel (Sol.—T. H.) $= 94°\ 38'\ 57{,}6''$ und $\log s$ (Horizont d. L. V.) $= 3.824\,567$; es wird also im Meeres-

niveau $\log s_0 = 3.824\,548$, ferner mit β in Tübingen = 15,6″ und mit der Meridiankonvergenz 0°1′30,8″ in Solitude das (geodätische)

Azimut (Sol.$_m$ — T. H.$_{Kuppel}$ = 94°40′44,0″.

Nimmt man als Polhöhe auf der Solitude die direkt gemessene an: 48°47′14,5″ für den Erdmessungspfeiler, auf 0,1″ zugleich die für die Mitte des Schlosses, so erhält man nach den Gleichungen (1) im vorigen §:

(geod. Azimut [T. H.$_K$—Sol.$_m$] = 274°44′49″)
(geod. Breite der T. H.$_{Kuppel}$ = 48°46′56,7″),

endlich als für uns hier eigentlich allein in Betracht kommende Zahl

(geod.) Längendifferenz: T. H.$_{Kuppel}$ um 5′26,0″ = 21,73^s östlich von Sol.$_m$.

Nebenbei bemerkt, ist die berechnete geodätische Breite wieder um rund 2″ grösser als die nach der direkten Polhöhenmessung auf dem Pfeiler im Kornberg ermittelte; die im vorhergehenden Aufsatz berechnete relative meridionale Lotabweichung (meridionale lokale Lotkonvergenz, vgl. den I. Aufsatz) von etwas über 2″ zwischen der Solitude und der Stuttgarter Stadtgegend am Südfuss der Feuerbacher Heide wird also bestätigt.

Mit der für Solitude$_m$ berechneten Greenwich-Länge erhält man also für:

	Hyp. I	Hyp. II	
Stuttgart, T. Hochschule, Kuppel	36^m 41,93^s	36^m 41,88^s	östl. v. Gr.

oder wenn wir den Unterschied zwischen der Annahme I und II für Greenwich—Paris aufgeben und das Mittel annehmen,

Stuttgart, T. Hochschule, Kuppel 36^m 41,9^s östlich von Greenwich.

Die zwei verschiedenen Hypothesen für den Längenunterschied Greenwich—Paris bringen nur wenige $^1/_{100}{}^s$ Differenz in diese Zahl, dagegen ist an den Widerspruch von über 0,2^s in Solitude zu erinnern, der sich dort aus den zwei verschiedenen geodätischen Übertragungen in der Länge ergeben hat. Immerhin ist die zuletzt angegebene Zahl wohl kaum um mehr als 0,1^s, im äussersten Fall nicht über 0,2^s unrichtig.

Mit den bereits gegen den Schluss des vorangehenden Aufsatzes angegebenen relativen Lagen einiger Punkte in Stuttgart erhält man für diese Punkte die folgende Zusammenstellung der Differenzen in geographischer Länge gegen den Punkt T. H., Kuppel (+ gegen Osten, — gegen Westen):

Punkt	Längendifferenz in Bogen	Längendifferenz in Zeit
Stuttgart, Stiftskirche, achteck. Turm .	+ 0′ 10,08″	+ 0,67s
„ Techn. Hochschule, Kuppel .	0′ 0,00″	0,00
„ „ „ Pfeiler II auf der Plattform	— 0′ 0,06″	0,00
Stuttgart, Passageninstrument, Mitte .	— 1′ 7,39″	— 4,49
„ Pfeiler etwas südlich vom Passageninstrument im Kornberg .	— 1′ 7,61″	— 4,51

Als Greenwich-Längen dieser Punkte und damit als Reduktionen ihrer Ortszeiten auf die M. E. Z. ergeben sich damit folgende Zahlen, je auf $0{,}1^s$ abgerundet:

Punkt	Länge östlich Greenwich	Red. der Ortszeit auf M. E. Z.
Stuttgart, Stiftskirche, achteck. Turm .	36m 42,6s	+ 23m 17,4s
„ Techn. Hochschule, Kuppel .	36 41,9	+ 23 18,1
„ „ „ Pfeiler II auf der Plattform	36 41,9	+ 23 18,1
Stuttgart, Passageninstrument, Mitte .	36 37,4	+ 23 22,6
„ Pfeiler etwas südlich vom Passageninstrument im Kornberg .	36 37,4	+ 23 22,6

Für die Genauigkeit dieser Zahlen gilt selbstverständlich, was oben über die zuerst ermittelte gesagt wurde.

Zu erwähnen ist endlich noch, dass die für die zwei angeschriebenen Punkte der Technischen Hochschule angegebene Reduktion auf M. E. Z.,

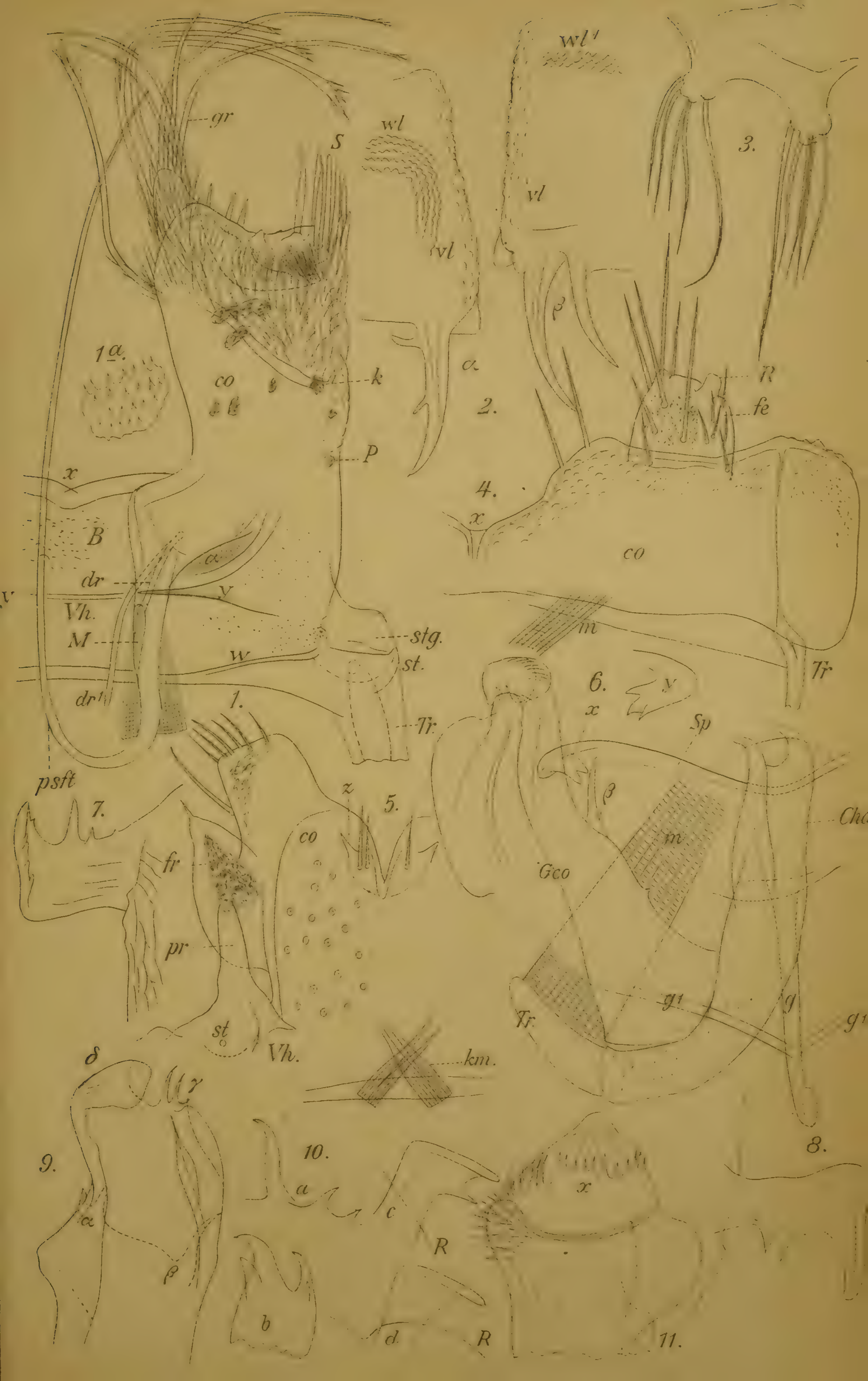
$$+ 23^m\ 18{,}1^s$$

auch für die (Riefler'sche) Hauptuhr der astronomischen Sammlung gilt, die im Zimmer No. 6 des Erdgeschosses aufgestellt ist und in Zeit nicht merklich westlich vom Meridian der Kuppel sich befindet.

Gegen die drei wichtigsten europäischen Ephemeriden-Meridiane haben die zwei Punkte: Technische Hochschule, Riefler'sche Sternzeituhr, und Passageninstrument im Kornberg, folgende Zeit-

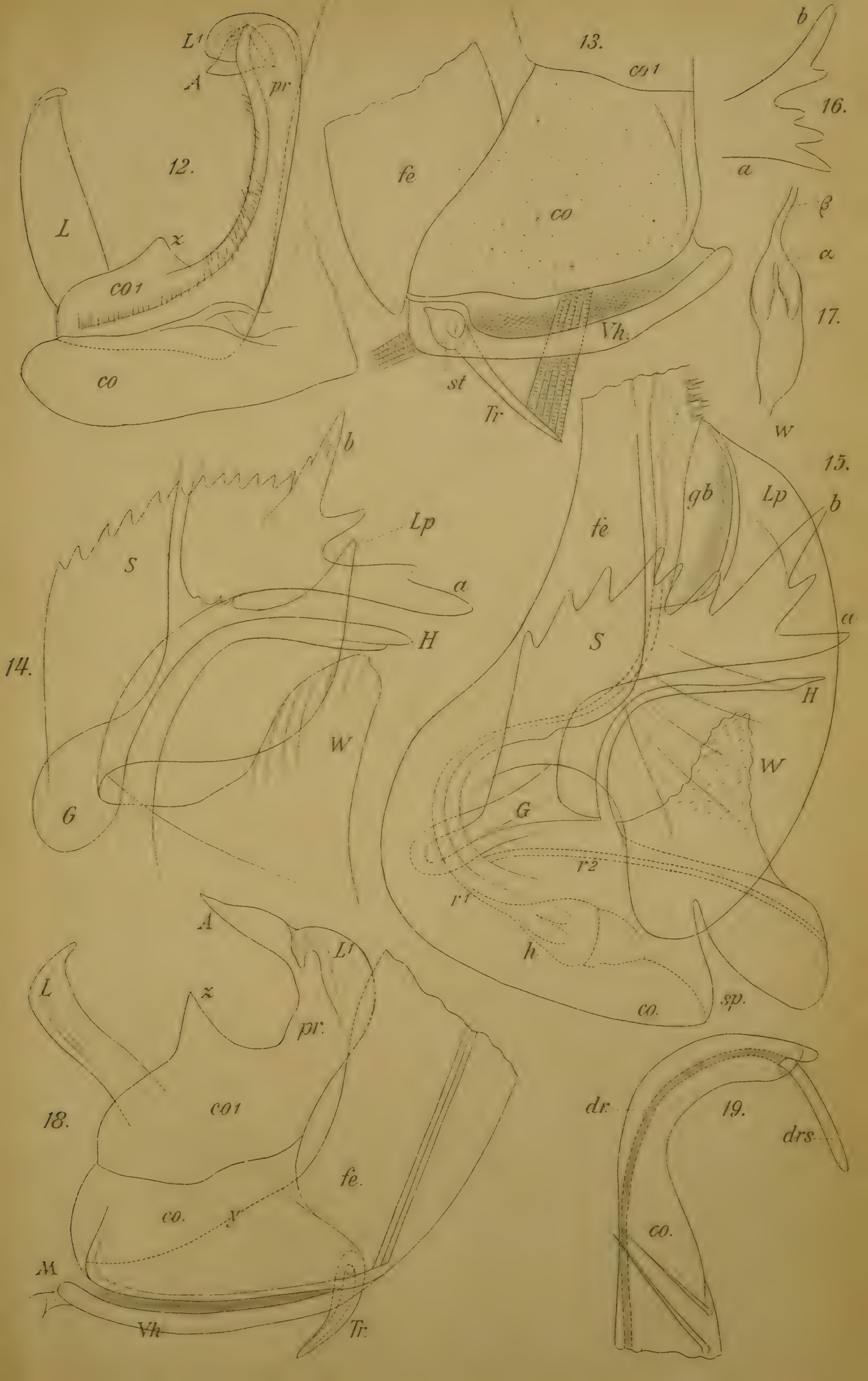
differenzen (nunmehr nach astronomischem Gebrauch + nach W., — nach O.):

Punkt	Länge gezählt von		
	Greenwich	Paris	Berlin
Stuttgart, Techn. Hochsch., RIEFLERsche Sternzeituhr im Zimmer 6 .	+ 36m 41,9s	+ 27m 21,9s	— 16m 53,0s
Stuttgart, Passageninstrument im Kornberg, Mitte	+ 36 37,4	+ 27 16,5	— 16 57,5



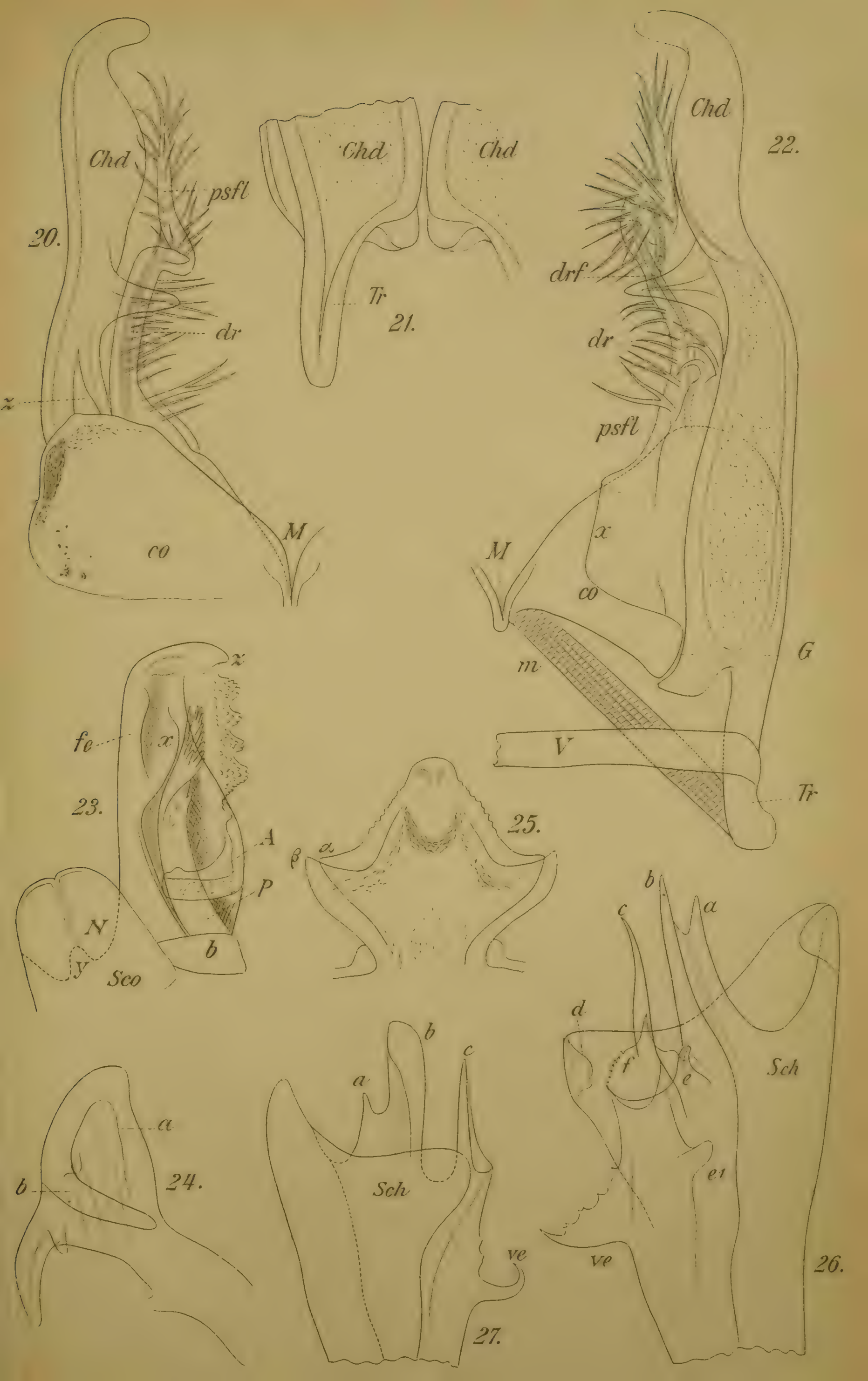
gr
S
wl
vl
wl¹
vl
3.
1a.
co
k
α
2.
R
fe
P
4.
x
B
co
dr
α
y
Vh.
M
stg.
m
w
st.
Tr
dr¹
6.
1.
Tr.
x
Sp
psft
7.
z
5.
co
β
Chc
fr
m
Gco
pr
g¹
g
g¹
Tr.
st
Vh.
km.
δ
γ
9.
10.
8.
a
c
x
α
R
β
b
d.
R
11.





12.
L¹
A
pr
L
z
co1
co
13.
co¹
fe
co
Vh
st
Tr
16.
b
a
17.
β
α
W
14.
b
Lp
S
a
H
W
G
15.
gb
Lp
b
te
S
a
H
W
G
r2
r1
h
co.
sp.
18.
A
L¹
L
z
pr.
co1
fe.
co.
y
M
Vh
Tr.
19.
dr.
drs.
co.




Chd
psfl
20.
dr
z
co
M
Chd
Chd
Tr
21.
Chd
22.
drf
dr
psfl
x
M
co
m
G
V
Tr
z
fe
x
23.
A
P
N
y
b
Sco
25.
β
α
b
c
a
d
f
e
Sch
a
24.
b
b
a
c
Sch
ve
27.
e1
ve
26.



Beiträge zur Kenntnis palaearktischer Myriopoden[1].

XVIII. Aufsatz: Über Diplopoden aus Süddeutschland und Tirol.

Von **Karl W. Verhoeff.**

Hierzu Tafel I—III.

I. Vorbemerkungen.

Eine Reihe von Jahren habe ich dem Studium der Diplopoden und Chilopoden der Alpenländer, Österreich-Ungarns und der Balkanländer meine Hauptaufmerksamkeit zugewandt. Deutschland dagegen war mir hinsichtlich dieser beiden Klassen nur in Rheinpreussen genauer bekannt geworden und ich war zweifelhaft, ob die übrigen Teile meines Vaterlandes noch viel Bemerkenswertes liefern würden. Ich sagte mir aber, dass diese Zweifel doch endlich einmal beseitigt werden müssten und dass eine eingehendere Erforschung, namentlich Süddeutschlands, eine Notwendigkeit sei, wenn wir einmal ein Handbuch der Diplopoden (und Chilopoden) Deutschlands gewinnen wollen. Um für ein solches die nötigen Grundlagen zu schaffen, habe ich im Herbst 1900 mit der Durchforschung Süddeutschlands begonnen, und zwar zunächst Teile von Württemberg, vom bayrisch-böhmischen Walde und von Nordböhmen untersucht. Der Erfolg übertraf derart meine kühnsten Erwartungen, dass es sich lohnt, die Ergebnisse meiner Reise hier zusammenfassend zu behandeln. Was z. B. die *Ascospermophora* betrifft, so glaubte ich, dass wir in Deutschland nur 6 Arten hätten, nämlich: 1. *Chordeuma silvestre* C. K., 2. *Microchordeuma gallicum* Latz., 3. *Orthochordeuma germanicum* Verh., 4, *Craspedosoma Rawlinsii simile* Verh., wozu dann

---

[1] Der Name „Myriopoden“ hat heute nur noch Kollektivcharakter und historischen. Eine natürliche Einheit ist damit nicht mehr bezeichnet.

noch 5. und 6. zwei von E. HAASE für Schlesien nachgewiesene Formen kommen, die aber durchaus nicht genügend bekannt sind und in deren einer ich eine *Mastigophorophyllon*-Art vermutete. Jetzt sind durch meine Nachforschungen nicht nur 7 weitere *Ascospermophora* nachgewiesen, sondern damit auch 3 Gattungen, nämlich *Heteroporatia*, *Ceratosoma* und *Orobainosoma*, von deren Vorhandensein nichts bekannt war. Ja, das Vorkommen von *Heteroporatia*, dazu noch in 3 Arten, hätte ich sogar für unwahrscheinlich gehalten, zumal mir in der Tatra und dem Liptauer Gebirge nur *Mastigophorophyllon* vorgekommen war. So ist es also wahrscheinlich, dass das „*Craspedosoma mutabile*", welches E. HAASE für Schlesien nachwies, doch eine *Heteroporatia* ist. Die Erscheinung des *Heteroporatia bosniense* an der Oberelbe war mir natürlich nicht wenig überraschend. Diese Art ist also offenbar die weitest verbreitete der Gattung, da sie von Ostdeutschland bis in die nördliche Herzegowina reicht. Sehr bemerkenswert ist der Nachweis des ersten deutschen Höhlendiplopoden aus der Nebelhöhle bei Lichtenstein an der Rauhen Alb, um so mehr, als hiermit ein ganz unzweifelhafter Beweis vorliegt, dass dieses Tier *Microchordeuma Voigti* wirklich in Deutschland zu Hause ist und nach Bonn vielleicht von Süddeutschland her verschleppt. Ebenso überraschend ist das Auftreten des *Iulus alpivagus* in kalt-feuchten Schluchten der Rauhen Alb, da dieses Tier sonst nur alpin über 2000 m Höhe im östlich-schweizerischen und westlich-tirolischen Gebiete aufgefunden ist. Hier haben wir es offenkundig mit einem Eiszeitrelikten zu thun, der, abgeschnitten von der Alpenmasse, am Rande der Rauhen Alb in vor Sonnenstrahlung geschützten Schluchten sich hielt, zumal er auf der Hochfläche der Rauhen Alb sich an den meisten Orten wegen der Trockenheit im Hochsommer auch nicht halten konnte. Die Form hat sich von ihrem Alpengenossen gestaltlich bereits etwas entfernt. Als ich auch *Orthochordeuma* in der Rauhen Alb erbeutete, zweifelte ich anfangs, ob es sich um die rheinische oder die schweizerische Art handle. Die Untersuchung ergab, dass sowohl diese Tiere als die aus dem bayrisch-böhmischen Walde mit denen des rheinischen Schiefergebirges vollkommen übereinstimmen. Auffallend war mir das Fehlen von *Chordeuma silvestre* im bayrisch-böhmischen Walde, was an dem dort herrschenden Gneiss nicht liegen kann, da mir auf solchem Grunde in der Südschweiz das Tier genugsam begegnete. *Iulus alemannicus simplex* scheint, nachdem ich ihn ausser am unteren Neckar auch in der Rauhen Alb und dem Böhmerwalde nachwies, in allen west-

lich-süddeutschen Mittelgebirgen vorzukommen. Es wäre darum besonders darauf zu achten, ob er in den Mittellagen der Schweiz nicht vorkommt. Vielleicht ist er dort bisher nur deshalb nicht gefunden, weil er dort selten ist, und das liegt vielleicht daran, dass er unterhalb der Baumgrenze den Nadelwald meidet. Er ist mir auch thatsächlich in dem ganz vorwiegend mit Nadelholz bestandenen bayrisch-böhmischen Walde nur zweimal vorgekommen.

Die Fauna der Oberelbe (bei Aussig) hat ein schon ausgesprochen östliches Gepräge, wie besonders das Auftreten von *Brachyiulus projectus*, *Iulus ciliatus bükkensis*, *Cylindroiulus Horvathi*, *Strongylosoma pallipes* und *Heteroporatia bosniense* zeigt, sowie das Fehlen einer Reihe westlicher Formen. Ein Tier, welches viel weiter als ich bisher vermutete, von Osten her in Deutschland eingedrungen ist, haben wir in *Brachyiulus unilineatus*, dem Charaktertier der ungarischen Steppe. Es ist an der Oberelbe angelangt und durch Bayern bis tief nach Württemberg eingedrungen, auch hier überall durch offene und trockene Gelände weiter vagabundierend. Man könnte es den Zigeuner unter den Diplopoden nennen. Sehr interessant ist das Vorkommen von vier Charakterformen im bayrisch-böhmischen Waldgebiete. Der Regenfluss dürfte für dasselbe eine Westgrenze bilden und wahrscheinlich überhaupt für die Gattungen *Orobainosoma*, *Ceratosoma* und *Heteroporatia*. Dass *Glomeris pustulata* Latz. in Süddeutschland wirklich vorkommt und nicht selten ist, haben mir die Stücke gezeigt, welche in grösserer Zahl im Stuttgarter Museum vorhanden sind. Überrascht hat mich dagegen das Auftreten der *Glomeris conspersa tridentina* Latz., die ich selbst an der Rauhen Alb auffand und sogar in einer neuen, recht bemerkenswerten Varietät, var. *Fischeri*. Hervorzuheben ist auch das massenweise Auftreten des *Cylindroiulus frisius* Verh. im K. Park zu Stuttgart an grossen, aufgeschichteten Lagern faulender Blätter, noch mehr aber das der *Orthomorpha gracilis* C. K. Dieses bisher nur aus Treibhäusern bekannte Tier ist hiermit zum ersten Male im Freiland beobachtet worden, es ist aber offenbar, dass es sich im Winter tief in die Blätterlagen vergräbt, deren Fäulnisprozess zweifellos so viel Wärme entwickelt, wie diese tropischen Tiere notwendig haben.

Gelegentlich eines mehrtägigen Aufenthaltes in Stuttgart habe ich auch das dortige süddeutsche Material an Diplopoden teilweise angesehen und später sandte mir Herr Prof. Lampert das übrige noch zur genaueren Prüfung ein. Es zeigte sich, dass ich auf meiner

Reise alle dort vorhandenen Formen selbst beobachtet hatte, mit Ausnahme von *Glomeris pustulata*, *Polydesmus subinteger*, *Schizophyllum mediterraneum* und *Ceratosoma Karoli* (gen.), sowie den Baumtieren *Polyxenus lagurus* und *Blaniulus venustus*[1], nach welch letzteren ich nicht besonders fahndete, da sie ja bekanntermassen in Mitteleuropa überall verbreitet sind. Dagegen fehlte in dem Stuttgarter Museums-Material eine ganze Reihe von Formen, die ich auffand, und namentlich solche, die ihrer verborgenen Lebensweise halber mit besonderer Ausdauer oder Ortskunde gesucht sein wollen. Einiges ist dann durch meine Anregung ergänzt worden, so die so nahe zu findenden Formen des Königlichen Parkes. Das bemerkenswerteste Tier des Museums-Materials ist jedenfalls das erst kürzlich von Rothenbühler aus der Schweiz beschriebene *Ceratosoma Karoli*. In dem Material aus dem Stuttgarter Museum, welches mir vorlag, befinden sich folgende Diplopoden:

1. *Polyxenus lagurus* L.
2. *Brachydesmus superus* Latz.
3. *Polydesmus complanatus* Latz.
4. „ *denticulatus* C. K.
5. „ *subinteger* Latz.
6. *Microchordeuma Voigti* Verh. (1 ♀ bei Degerloch).
7. *Ceratosoma Karoli* Roth (Saulgau).
8. *Craspedosoma Rawlinsii simile* Verh.
9. *Orthochordeuma germanicum* Verh. (1 ♂, 2 ♀ von Hirsau im Schwarzwalde).
10. *Schizophyllum sabulosum* var. *bifasciatum* Fanz.
11. „ *mediterraneum* Latz.
12. *Brachyiulus unilineatus* C. K.
13. „ *littoralis* Verh. (1 ♂ bei Stuttgart).
14. *Cylindroiulus londinensis* (Leach).
15. „ *nitidus* Verh.
16. *Oncoiulus foetidus* C. K. (1 ♀ von Kreglingen).
17. *Tachypodoiulus albipes* C. K.
18. *Isobates varicornis* C. K.
19. *Blaniulus venustus* Mein.
20. *Typhloblaniulus guttulatus* (Gerv.)
21. *Iulus ligulifer* Latz. und Verh.
22. *Glomeris pustulata* Latr.
23. „ *hexasticha* Bra.
24. „ *conspersa* C. K.
25. „ *tridentina* Latz.

---

[1] Von diesen 6 Formen habe ich aber 4 am Rhein nachgewiesen.

II. Verzeichnis der von mir selbst in Württemberg, Bayern und Deutsch-Böhmen gesammelten und bearbeiteten Diplopoden:

1. *Glomeris conspersa* C. K.
2. „ „ *tridentina* LATZ.
3. „ „ *connexa* C. K.
4. „ *hexasticha* BRA.
5. *Brachydesmus superus* LATZ.
6. *Strongylosoma pallipes* OLIV.
7. *Orthomorpha gracilis* C. K.
8. *Polydesmus denticulatus* C. K.
9. „ *complanatus* LATZ.
10. „ *borealis* POR.
11. *Craspedosoma Rawlinsii simile* VERH.
12. *Chordeuma silvestre* C. K.
13. *Michrochordeuma Voigti* VERH.
14. *Orthochordeuma germanicum* VERH.
15. *Ceratosoma Karoli germanicum* VERH.
16. *Orobainosoma pinivagum* VERH.
17. „ *germanicum* VERH.
18. *Heteroporatia simile* ATT.
19. „ *bosniense* VERH.
20. „ *alpestre walhallae* VERH.
21. *Iulus ligulifer* LATZ. und VERH.
22. „ *alemannicus simplex* VERH.
23. „ *ciliatus bükkensis* VERH.
24. „ *alpivagus* VERH.
25. *Cylindroiulus nitidus* VERH.
26. „ *frisius* VERH.
27. „ *coerulans* NEM.
28. „ *londinensis* LEACH.
29. *Leptophyllum nanum* LATZ.
30. *Schizophyllum sabulosum* LATZ.
31. *Oncoiulus foetidus* (C. K.)
32. *Blaniulus venustus* MEIN.
33. *Typhloblaniulus guttulatus* GERV.)
34. *Isobates varicornis* C. K.
35. *Polyzonium germanicum* BRA.

III. Besondere faunistische Bemerkungen.

A. Württemberg.

1. *Glomeris hexasticha* BRA.

Urach 1 ♀ unter *Fagus*-Rinde. — Das Schwarz hat sich in der Weise ausgebreitet, dass auf den meisten Segmenten in der Mitte

drei helle Flecken bleiben. Von den dunkeln äussersten Flecken ist der innere dunkle weit getrennt. Eine durchlaufende Furche am Brustschild.

2. *Gl. conspersa* C. K., var. *marmorata* C. K.

Bei Unterhausen im Laubwald nicht gerade selten. 2 j. ♀ bei Urach. 1 j. mit 3 + 8 D. bei der Nebelhöhle.

var. *Vosseleri* mihi: Rücken kohlschwarz, nur an den Rändern, namentlich des Analschildes, Spuren von Sprenkelung. Brustschild an den Seiten breit graugelb. Keine durchlaufende Furche. 1 ♂ von 11 mm fand ich im Buschwalde unweit des Schlösschens Lichtenstein. (Die var. benannte ich nach meinem verehrten Kollegen und Exkursionsgenossen Prof. Vosseler.)

var. *pseudoconspersa* mihi:

Wie var. *marmorata*, aber die schwarze Rückenmittelbinde verbreitert und zu seiten derselben Andeutungen heller Flecken. Die dunkle Sprenkelung wenig dicht.

1 ♀ sammelte ich im Laubwalde bei Unterhausen. Diese var. führt über zur Rasse *tridentina*.

3. *Gl. conspersa tridentina* Latz.

var. *Fischeri* mihi:

Brustschild ohne durchlaufende, seitlich mit 3 abgekürzten Furchen. Sonst wie *tridentina* (gen.), aber die braunschwarze Sprenkelung nicht verschwommen, sondern der graugelbe Grund schimmert deutlich überall durch (wie bei *bitaeniata* Bröl.).

In der Rückenmitte befindet sich eine breite schwarze Längsbinde, die hinter der Mitte am breitesten ist und hier breit trapezische Flecken bildet, während vorne die Flecken mehr dreieckig sind. Zu seiten der schwarzen Binde finden sich zwei Reihen graugelber Flecken, in welchen sich auch noch Sprenkeln befinden. Jederseits vor dem Seitenrande ebenfalls eine Reihe graugelber Flecken. Es sind also ausser der schwarzen Binde jederseits zwei helle Fleckenreihen ausgebildet. Brustschild auch mit 4 hellen Flecken. 1 ♀ erbeutete ich bei Unterhausen unter *Fagus*-Laub[1].

---

[1] Diese bemerkenswerte var., benannt nach Herrn Präparator Fischer in Stuttgart, führt durch die grosse schwarze Binde und die hellen Flecken zur subsp. *romana* Verh. über, durch die hellen Flecken und die schütte Sprenkelung zu var. *bitaeniata* Bröl.

4. *Brachydesmus superus* Latz.

Stuttgart, K. Park am Fusse von Bäumen.
Esslingen, unter Stein 1 ♀.

5. *Polydesmus denticulatus* C. K.

2 ♀ unter Laub bei Unterhausen, 1 j. bei Urach.

6. *Orthomorpha gracilis* C. K.

5 ♂, 1 ♀ fand ich an grossen Haufen modernder Blätter im Stuttgarter K. Park.

In den Gonopoden stimmen diese Tiere mit solchen, die ich aus Madagaskar erhielt, vollkommen überein, aber die betreffenden Abbildungen bei Latzel und Attems (System der Polydesmiden) sind nicht ganz zutreffend, die von Attems allerdings die bessere.

7. *Chordeuma silvestre* C. K.

In einer kühlen Waldschlucht bei Urach 6 ♂, 9 ♀, 2 j. mit 26 S. Wald bei Unterhausen 2 ♀, 1 j. mit 23 S., bei der Nebelhöhle 2 ♀.

8. *Orthochordeuma germanicum* Verh.

Diese sehr versteckt lebende, bisher nur von mir im rheinisch-westfälischen Schiefergebirge aufgefundene Form, entdeckte ich auch an der Rauhen Alb, und zwar in 4 ♂, 5 ♀ unter Moos bei Urach in einer kühlen Waldschlucht. 1 ♀ sammelte ich bei Unterhausen.

9. *Craspedosoma Rawlinsii simile* Verh.

Urach, Waldschluchten 2 ♀, 2 j. mit 28 S.
Unterhausen 1 j. mit 28 S. (*„athesinum“ !*).
Wald bei der Nebelhöhle 1 j. mit 28 S.

10. *Microchordeuma Voigti* Verh.

Diese bisher nur in Gärten bei Bonn von mir gefundene Form überraschte mich höchlichst als Bewohner der Nebelhöhle, in deren völlig finsteren Räumen sie von Holzabfällen zehrt und über die schlüpfrigen Wände daherläuft. Sie ist also wirklich in Deutschland einheimisch, zugleich der erste in deutschen Höhlen aufgefundene Diplopode. Diese Höhlentiere stimmen mit den oberirdischen überein. Ich zählte Ocellen 1, 2, 2, 2, 2 oder 1, 1, 1, 2, 2, 2. Das Pigment derselben ist allerdings etwas hellbraun. Erwachsene mit 30 S. sind 9—$9^2/_3$ mm lang (4 ♀, 1 ♂).

9 Junge von 26 S. $5^1/_3$ mm lang,
2 „ „ 23 S. 4 mm lang.

11. *Tachypodoiulus albipes* C. K.

Unter Laub und Rinde bei Unterhausen nicht selten:

♀ 33 mm,	83 Beinpaare,	♀ 44 mm,	95 Beinpaare,
♀ 35 „	85 „	♀ $44^1/_2$ mm,	89 „
♀ 40 „	85 „		
♀ 40 „	89 „	♂ 33 mm,	83 „
♀ 42 „	89 „	1 j. mit 15 Beinpaaren, hell.	

Stuttgarter Park:

♀ 32 mm, 85 Beinpaare, ♂ $22^1/_2$ mm, 73 Beinpaare,

Wald bei der Nebelhöhle: Schalt ♂ 41 mm, 95 Beinpaare,
Schalt ♂ 38 „ 89 „
♂ $31^1/_2$ mm, 83 „

Esslingen unter Laub: Schalt ♂ 37 mm, 87 „
♀ $31^1/_2$ mm, 81 Beinpaare (Vulven ausgestülpt).
♀ 41 mm, 85 „
♀ 43 „ 89 „

12. *Iulus ligulifer* Latz. und Verh.

1 ♀, 1 j. im Laubwald bei Unterhausen.

1 j. ♀, 2 ♀ (mit bräunlichem Rücken) Stuttgarter Park.

Bei der Nebelhöhle 1 ♀, 1 j. ♂.

Esslingen am Waldrande unter Hölzern 3 ♀.

13. *I. alemannicus simplex* Verh.

Urach in einer kühlen Waldschlucht unter Laub, Moos und Steinen 2 ♂ ($26^1/_2$ mm, mit 91 und 95 B.), 13 ♀ (36 mm, 101 B., 35 mm, 101 B., 34 mm, 97 B.).

Unterhausen 3 ♀ unter Laub.

Dieses Tier beschrieb ich zuerst aus dem unteren Neckarthale bei Neckargemünd.

14. *I. alpivagus* Verh.

Bei Urach in feuchter Waldschlucht, gemeinsam mit dem vorigen: 3 ♂ ($24^1/_2$ mm, 91 B.), 1 ♀, 31 mm (def.).

Der Fund dieses Iuliden ist ein höchst überraschender, da die Art bisher nur über der Baumgrenze in 2000 m und mehr in der östlichen Schweiz und dem westlichen Tirol beobachtet wurde. Diese Württemberger weichen übrigens ab durch:

1. bedeutendere Grösse und höhere Segmentzahl,
2. kleine Innenlappen an den Vorderblättern,

15. *Leptophyllum nanum* Latz.

Unter *Fagus*-Laub bei Unterhausen entdeckte ich nur 1 ♂ von 18 mm und 99 Beinpaaren, dessen Gonopoden von typischer Beschaffenheit waren. Wir dürften es hier mit einem der südwestlichsten Vorkommnisse dieser Art zu thun haben.

16. *Cylindroiulus londinensis* Leach.

Wahrscheinlich in freiem, nicht zu dürrem Gelände überall häufig. In einer Weingegend (Metzingen bei Reutlingen) traf ich mitten zwischen Weinfeldern das Tier in Menge unter Brettern und Abfällen, dabei auch zahlreiche Junge.

17. *Cyl. nitidus* Verh.

Im Laubwald bei Unterhausen häufig.

♂ 18 mm, 83 Beinpaare,

♂ 22 1/2 mm, 99 „

Urach 3 ♀, 1 ♂ 22 mm (letzteres wieder viel dunkler).

Bei der Nebelhöhle und Esslingen unter Laub nicht selten (4 ♀, 3 j. ♀, 1 j. ♂).

18. *Cyl. frisius* Verh. (= *Parisiorum miraculus* Verh.).

Im Stuttgarter Park sehr häufig an den aufgehäuften Blätterlagern.

Collum vorne verdunkelt bei ♂ von 13 1/2 mm, 69 Beinpaare. ♂ von 10 1/2 mm, 61 B. mit vorne schwach verdunkeltem Collum (Gonopoden beider übereinstimmend). Da die Art anderweitig in Württemberg noch nicht beobachtet wurde, so ist es fraglich, ob sie als einheimisch oder verschleppt betrachtet werden muss. In Friesland ist sie bekanntlich einheimisch.

19. *Typhloblaniulus guttulatus* Gerv.

Stuttgarter Park am Fusse von Bäumen nicht selten. 1 ♀ unter Stein bei Esslingen am Bachufer.

B. Bayrisch-böhmischer Wald.

1. *Glomeris conspersa connexa* C. K.

1 ♂ von 7 mm unter Laub am Arbersee. 2 durchlaufende Furchen. Collum einfarbig. Analschild abgerundet. 4 Fleckenreihen, die inneren klein und rundlich, die äusseren grösser und quer.

2. *Gl. hexasticha* Bra.

Am Arbersee 1 ♂ $8^1/_2$ mm. Grund schwarz, mit 6 hellen Fleckenreihen, in der Mitte das Schwarz ohne hellen Mittelstreifen. 1 durchlaufende Furche.

1 Vor-♀ mit 6 schwarzen Fleckenreihen auf hellem Grunde führt über zur var. *Eimeri* Verh.

3. *Polydesmus complanatus* Latz.

Bei Ludwigsthal unter Laub Pull. VII 1 ♂, 1 ♀. Arbersee 1 ♀, P. VI 1 ♀. Zwiesel im Nadelwald P. VII 1 ♂.

4. *Pol. denticulatus* C. K.

Ludwigsthal unter Kräuterabfällen 1 ♂, VII 4 ♂, 1 ♀, VI 1 ♀. Arbersee ebenso 3 ♂, 4 ♀, VI 1 ♀. Teufelssee 1 ♀.

5. *Heteroporatia simile* Att.

Unter welken *Pteris*-Wedeln fand ich an einem der Zuflüsse des Arbersees ein ♀ von 13 mm mit 30 S. Das Tier scheint selten zu sein. Stimmt in den Vulven mit *simile* (Original) überein, die Farbe weicht nur unbedeutend ab, die Gestalt des rudimentären 2. Beinpaares weicht ein wenig ab. Das ♂ bleibt also weiterer Beachtung besonders empfohlen.

6. *Het. alpestre walhallae* n. subsp.

In gemischtem Walde an der Walhalla bei Regensburg 1 ♂.

7. *Ceratosoma Karoli germanicum* n. subsp.

Am Arbersee unter Abfällen von Farnen u. a. 4 ♂, 2 ♀, 1 ♀ auf umgestürzter Fichte unter Moos.

8. *Orthochordeuma germanicum* Verh.

Ist im bayrisch-böhmischen Nadelholzwalde nicht selten, auf morschen Stämmen unter Moos, sowie unter allerlei Kräuterabfällen, bisweilen auch an *Fagus*-Stämmen. Ludwigsthal, Arbersee, Teufelssee. ♂ $12^1/_2$ mm.

Auch Junge von 26 und 23 Segmenten.

Junges ♂ mit 26 S. hat schwarze Knöpfchen als Anlagen der vorderen Gonopoden.

9. *Orobainosoma pinivagum* n. sp.

Selten. Nur an einem einzigen morschen Fichtenstukken beim Teufelssee erbeutet.

10. *Orob. germanicum* n. sp.

Nicht gerade selten. Auf gestürzten Stämmen von *Pinus* und *Fagus* unter Moos. Ludwigsthal, Arbersee, Teufelssee.

11. *Schizophyllum sabulosum* var. *punctulatum* Fanz.

Regensburg 1 ♀ in einem Kalksteinbruch.

12. *Brachyiulus unilineatus* C. K.

Nicht selten auf der Landstrasse nach Donaustauf bei Walhalla, nach Regen, morgens im Sonnenschein umherlaufend. (Dr. Vavra hat mir das Tier auch als beim Teufelssee gefangen vorgezeigt.)

13. *Leptophyllum nanum* Latz.

Wälder an den Arberabhängen, unter *Fagus*-Laub und Moos nicht selten. (2 ♂ sind heller und etwas schlanker als die übrigen, stimmen aber sonst ganz mit ihnen überein, auch in den Gonopoden.) ♂ 13—14 mm. Bei Walhalla unter Moos 1 ♂, 1 ♀.

14. *Iulus alemannicus simplex* Verh.

Selten. Ich fand nicht weit vom Arbersee nur 1 ♀ und 1 ♂ (♂ 25½ mm, 50 S., 89 Beinpaare). ♀ vorne etwas bräunlich.

15. *Blaniulus venustus* Mein.

Bei Zwiesel am Bächlein unter *Alnus*-Rinde. Auf 64 ♀♀ und j. ♀♀ fand ich nur 1 j. ♂ von 5½ mm. Kein reifes ♂.

An Iuliden sind die Wälder des Böhmerwaldgebirges also auffallend arm, mindestens was Individuen anbelangt.

C. Oberelbgebirge bei Aussig in Deutschböhmen.

1. *Glomeris hexasticha* Bra.

Im Walde auf beiden Seiten der Elbe.

♂ 12—13 mm. Vor-♂ 9—10 mm lang.

Alle ♂♂ mit stark ausgebuchtetem Analschild, beim Vor-♂ nicht oder schwach gebuchtet, beim ♀ gar nicht. Brustschild mit einer durchlaufenden Furche.

Farbe sehr schwankend: Ursprünglichstes Vorkommnis ist graugelbe Grundfarbe mit 6 Reihen schwarzer Flecken, dabei können die beiden mittleren Reihen getrennt sein. Häufiger berühren sich ihre Flecken vorne, so dass sie ein /\ bilden, dann nähern sie sich in andern Fällen mehr und lassen nur noch in der Mitte einen schmalen hellen Längsstreifen; bisweilen verschwindet auch dieser, so dass

dann eine breite schwarze oder dunkelbraune Mittelbinde entsteht. Bei dunkeln Stücken kann sich das Helle noch mehr vermindern, es bildet schliesslich rundliche Flecken, die mehr rötlich sind.

Die Jungen haben immer 6 schwarze Fleckenreihen, scharf abgesetzt. Also zeigen auch sie an, dass dies die ursprüngliche Zeichnungsweise ist.

2. *Polyzonium germanicum* Bra.

Ein einziges ♀ fand ich in einem Gebüschstreifen unter Laub.

3. *Strongylosoma pallipes* Oliv.

Am Schreckenstein unter Laub 3 ♂, 2 ♀, hell und dunkelbraun, 1 Pull. VII gelblichgrau. Aussig 1 ♂, 1 P. VII, 2 P. VI.

4. *Polydesmus borealis* Por. (?)

Aussig, am Waldrande unter Laub 2 ♀ von 11 mm. (Ich belege diese Angabe mit „?“, solange ich kein reifes ♂ gesehen habe.)

5. *Pol. denticulatus* C. K.

Am Schreckenstein unter *Robinia*-Laub P. VII 1 ♀.

6. *Brachydesmus superus* Latz.

In Gebüschen bei Aussig unter Laub nicht selten.

7. *Craspedosoma Rawlinsii simile* Verh.

Auf beiden Seiten der Elbe im Walde unter Laub (4 ♂, 2 ♀). Gonopoden in mehreren Präparaten geprüft!

8. *Ceratosoma* (wahrscheinlich eine subsp. von *Karoli* Roth).

Unter Laub und Genist erbeutete ich im Walde am Schreckenstein 4 ♀. Das ♂ zu erlangen, war mir trotz vieler Mühe nicht vergönnt.

9. *Heteroporatia bosniense* Verh.

♂ 11½ mm. Stachelblätter mit einfacher Spitze. Auf beiden Ufern der Elbe im Walde unter Laub. Mehrere ♂♂ traf ich in einem Randgebüsch beim Verzehren abgefallener *Sambucus*-Beeren.

10. *Schizophyllum sabulosum* var. *bifasciatum* Fanz.

Nur 1 j. ♀ unter Genist beim Schreckenstein.

11. *Leptophyllum nanum* Latz.

Auf beiden Seiten der Elbe im Walde unter Laub 1 ♂, 1 j. ♂, 3 ♀, 1 j. ♀.

12. *Oncoiulus foetidus* C. K.

Ist auf beiden Elbeufern der am wenigsten seltene Diplopode. Im Walde meist unter Laub. ♂ mit einem in der Grundhälfte zwischen Mittel- und Hinterblatt ausgespannten und dieselben verbindenden, sehr zarten Blatt, welches bisher übersehen wurde.

13. *Cylindroiulus coerulans* Nem.

Am Schreckenstein 1 ♀.
Bei Aussig in Gebüschen unter Genist 2 ♀.

14. *Brachyiulus unilineatus* C. K.

In einer Waldschlucht bei Aussig 1 ♀ unter Laub von *Juglans*.

15. *Brach. projectus* Verh.

Bei Aussig in Waldrandgebüschen unter Laub. 2 ♂, 1 ♀, 2 j.
♂ 33 mm, 91 und 93 Beinpaare.
♀ 31½ mm, 91 Beinpaare.

♂ ganz schwarz. ♀ in der Mitte mit schwarzer, jederseits mit graugelber Binde.

16. *Iulus ligulifer* Latz. und Verh.

Am Schreckenstein 1 ♀.
In Waldrandgebüschen bei Aussig 2 ♂, 3 ♀.
2 j. von 22 mm, 4 j. von 12—13 mm.
♂ 27½ mm mit 89 Beinpaaren.
♂ 24½ mm „ 87 „

17. *Iulus ciliatus bükkensis* Verh.

Bei Aussig in Waldrandgebüschen unter Laub 4 ♂, 1 ♀, 1 j.
♂ 22 mm, 91 Beinpaare. Collum bräunlich, Unterflanken wenig heller.

♀ 31 mm, 93 Beinpaare, schwarz, Rücken etwas gebräunt, Flanken unten gelblichgrau.

Gonopoden an der Innenecke der Streifenlappen abgerundet. Schutzblattecke mit schwachem Zahne. Schutzblattfortsatz mit mehr oder weniger deutlicher, abgestutzter Nebenspitze. Sonst alles typisch.

18. *Isobates varicornis* C. K.

Aussig unter der Rinde eines Apfelbaumes 1 ♂, 1 ♀, 1 j. ♀.

IV. Über neue Diplopoden aus Süddeutschland.

Heteroporatia alpestre walhallae n. subsp.

♂ 14 mm lang. Stirn zwischen den Antennen flach, ohne Grube. In Gestalt und Farbe mit *alpestre* sonst übereinstimmend, auch in den vorderen Gonopoden, vergl. Archiv f. Naturgeschichte 1897 in meinen „Diplopoden aus Bosnien“ u. s. w., III. Teil Abb. 21. Hintere Gonopoden aber auffallend abweichend (Abb. 1). Sie sind beinahe als gabelig zu bezeichnen, indem die langen Geisselhaare in einer Gruppe ganz nach innen gedrängt sind und auf einem Höcker stehen, während die stachelartigen Stifte *S* in eine Gruppe ganz nach aussen gedrängt sind und am äusseren Rande einer Grube stehen. In der Mitte ist ein freier Raum, in welchem man nur ganz wenige Stachelstifte bemerkt. (Bei *alpestre* ragt gerade der mittlere Teil vor). Die Geisselhaare (8—9) sind meist am Ende etwas zerfasert und eines ist auch in der Mitte gegabelt. Der Höcker mit den Geisselhaaren ist auch stark behaart und ebenso das Gebiet zwischen dem Rande der Endgrube und einer schräg-queren Linie *k*, die vielleicht den Rest einer Grenze zwischen Schenkel- und Hüftteil vorstellt. Dieses Gebiet springt zugleich in einen zarten Zipfel vor, der, wenn er angepresst liegt, das darunter befindliche Feld (1 a) bedeckt, welches mehr kurze, stachelige Behaarung aufweist. Der ganze Endteil der Gonocoxen verschmälert sich recht deutlich gegen den Grundteil der Pseudoflagella, ist also etwas keulenförmig (bei *alpestre* dagegen annähernd gleich breit).

In dem Verwachsungsblatt *B* sieht man in der Mitte (bei *x*) deutlich die Einkerbung. Bemerkt sei auch noch, dass hinten an dem Höcker der Geisselhaare einige Stachelstifte stehen, die aber in der Ansicht von vorne nicht leicht erkennbar sind. 8. und 9. Beinpaar des ♂ innen am Ende mit einem grossen, hornartig nach innen gekrümmten Fortsatz. Die zugehörigen Bauchplatten treten in der Mitte vor und sind am Ende breit abgestutzt, in der Abstutzung etwas eingebuchtet. Am 8. Beinpaar sind die Hüften aneinandergedrängt, am 9. etwas auseinandergerückt.

Vorkommen: Ein einziges ♂ erbeutete ich im Oktober 1900 in einem gemischten Walde bei der Walhalla-Ruhmeshalle zwischen Laub und Moos. Es ist das zugleich die erste *Heteroporatia*, welche aus Deutschland bekannt geworden ist, denn die Angaben Erich Haase's für Schlesien (*„Craspedosoma mutabile“*) sind ganz unbrauchbar, da er keine Gonopoden-Studien machte und man nun

nicht wissen kann, ob er vielleicht *Mastigophorophyllon* sp. unter Händen gehabt hat.

H. bosniense Verh.

Zu meiner nicht geringen Überraschung fand ich diese Form nicht selten an der Oberelbe bei Aussig in Deutschböhmen, es ist daher sehr wahrscheinlich, dass sie auch auf dem Boden des Deutschen Reiches vorkommt. Vielleicht ist es dieses Tier, das E. Haase in Schlesien für *mutabile* gehalten hat. Diese Art reicht also von Deutschland bis in die nördliche Herzegowina und scheint die am weitesten verbreitete der Gattung zu sein.

Die Stachelblätter der vorderen Gonopoden haben eine einfache Spitze, sonst aber sind die Gonopoden typisch gebildet.

H. simile Att.

An den Abhängen des Arber im bayrisch-böhmischen Walde fand ich bei einem Waldbächlein unter den Abfällen einer *Pteris* das ♀ einer *Heteroporatia*, die mich schon äusserlich sehr an *simile* erinnerte. Vielfaches weiteres Suchen blieb erfolglos, es scheint diese Art dort recht selten zu sein. Da mir aber sehr daran gelegen war, festzustellen, ob dieses Tier wirklich *simile* Att. sei, so zerlegte ich die Vulven und fand sie mit denen eines Originals von Attems, das er dem Berliner Museum gegeben hat, ganz übereinstimmend. Insbesondere ist jederseits eine Leiste charakteristisch, die in 2 Knoten vorspringt (Abb. 3), von denen jeder 4—5 kräftige Tastborsten trägt. Trotz solcher Vulvenübereinstimmung bleibt aber doch die Frage offen, ob auch die Männchen in ihren Gonopoden vollkommen mit den Tieren des Ostalpengebietes übereinstimmen, oder ob vielleicht Abweichungen im Werte einer Unterart vorkommen!

Bei dieser Gelegenheit habe ich auch die Vulven von *H. bosniense* geprüft und kann hervorheben, dass sie sich von *simile* sehr leicht unterscheiden lassen. Wir können an den Vulven der Heteroporatien überhaupt zwei hintereinanderliegende Abschnitte unterscheiden, so dass sie offenbar als versteckt zweigliederig zu betrachten sind, wobei ich erinnere an meine kürzlich gegebene Darlegung der Zweisegmentierung auch der 3 vorderen Rumpfsegmente der Diplopoden. Näher will ich hier auf den Bau der Vulven der *Ascospermophora* nicht eingehen, indem ich das für weitere Arbeiten aufschiebe, aber ich wollte hier doch feststellen, dass sich die Heteroporatien und vielleicht alle Proterandria nach dem Baue der Vulven auch im weiblichen Geschlechte

unterscheiden lassen. Die Endabschnitte der Vulven von *Heteroporatia* stellen abgerundete Kissen dar, welche auf ihrer Oberfläche eine sehr zierliche Wellenstruktur aufweisen (Abb. 2 *vl*, *wl*). Die Wellen sind stellenweise voneinander entfernt *(wl)* und verlaufen in regelmässigen Schlangenlinien, stellenweise sind sie sehr gedrängt, so dass dann *(wl 1)* mehr oder weniger deutliche Zellstruktur erkennbar wird. Solche Strukturen finden sich sowohl bei *bosniense* als auch *simile*. Ein sehr auffallender Unterschied besteht aber darin, dass sich bei *bosniense* auf der hinteren Fläche jeder Vulve innen zwei Stacheln vorfinden (*β* Abb. 2), welche bei *simile* fehlen. Diese Stacheln, von denen der innere kräftiger ist als der äussere, und welche beide leicht nach aussen gekrümmt sind, fand ich bei einem ♀ abnormerweise asymmetrisch gebildet (*α β* Abb. 2), indem auf einer Seite statt der zwei Stacheln nur einer ausgebildet war, dieser aber mit 2 Nebenspitzen versehen. Eine Beziehung zu den hinteren Gonopoden ist unverkennbar, indem bei *simile* den fehlenden Stacheln entsprechend auch das Ende der hinteren Gonopoden einfach gebildet ist, während bei *bosniense* die beiden Stacheln einer Gabel ähnlich um den eigentümlichen Arm greifen können, der sich am Ende der hinteren Gonopoden vorfindet.

Dass auch bei Lysiopetaliden Vulvenverschiedenheiten vorkommen, zeigte ich bereits im II. Teile meiner „Diplopoden aus Bosnien“ u. s. w. Archiv f. Naturgesch. 1897.

Hier will ich auch eine Mitteilung über das sehr merkwürdige und interessante

2. Beinpaar der Weibchen

der Heteroporatien und Verwandten beifügen. Latzel sagt auf S. 201 seines bekannten Diploden-Werkes in der Beschreibung von *„Craspedosoma“ mutabile* folgendes:

„Die Männchen besitzen 48, die Weibchen der typischen Form 49 Beinpaare, indem hier, wie ich glaube, das Beinpaar des 2. Segmentes nicht gehörig zur Entwickelung gelangt. Bei einer dunkeln Varietät aus Galizien sah ich die Beine dieses Segmentes doch entwickelt, indem ich daselbst 50 Beinpaare zählte. Übrigens ist dieses 2. Beinpaar bei den unreifen Weibchen stets zu sehen.“

Da ich selbst bei reifen Heteroporatien-♀♀ das 2. Beinpaar stets verkümmert fand, so dachte ich, Latzel habe mit der „dunkeln Var.“ vielleicht ein *Mastigophorophyllon* unter der Hand gehabt, allein alle Tiere dieser Gattung, die ich prüfte, zeigten ebenfalls ein ver-

kümmertes 2. Beinpaar. Dieses 2. Beinpaar, welches LATZEL offenbar nie näher geprüft hat (da er ja sagt, „wie ich glaube,“ seine Folgerung lediglich aus der Beinpaarzahl zieht und von der Lage zu den Vulven schweigt), ist nun keineswegs vollkommen verkümmert, vielmehr sind die Hüften sehr deutlich ausgebildet (Abb. 4). Sie sind quer kissenartig gestaltet, stossen in der Mittelebene *(x)* nicht nur zusammen, sondern sind sogar teilweise verwachsen. Die Ventralplatte dagegen ist bis auf schmale Lappen rückgebildet, die Tracheentaschen scheinen nicht mehr leistungsfähig zu sein. Auf den Hüften sitzen auch noch deutliche Schenkelglieder mit kräftiger Beborstung, an ihnen aussen ein kleines Höckerchen, das gewiss der Rest eines Tibiale ist (R.). Alle übrigen Glieder fehlen völlig. Die *Mastigophorophyllum*-Arten haben das 2. Beinpaar in der Hauptsache ebenso gebildet, wie die Heteroporatien. Ich erwähne nur folgenden Unterschied:

Heteroporatia ♀.	*Mastigophorophyllum* ♀.
Hüften in der Mediane nur teilweise verwachsen, die Hüften sind hügelig erhoben.	Hüften in der Mediane völlig verwachsen. Sie sind nicht hügelig erhoben, sondern bilden einen niederen Querbalken.

Bei beiden Gattungen schmiegt sich dieses verkümmerte zweite Beinpaar vorne eng an die Vulven, weshalb bei der Präparation einige Vorsicht zu empfehlen ist.

Sehr wichtig ist der Umstand, dass bei *Verhoeffia* das zweite Beinpaar des ♀ normal gebildet ist, wie bei anderen Ascospermophora. Es finden sich nur geschwollene Höcker an der Hinterfläche der Hüften, welche sich gegen die Vulven drängen. Nachdem so noch ein sehr auffallendes Unterscheidungsmerkmal zwischen *Verhoeffiini* und *Mastigophorophyllini* aufgefunden ist, erscheint es angemessen, diese beiden Gruppen als selbständige Unterfamilien zu behandeln.

Die entsprechende Gegenüberstellung lautet:

Unterfam. *Verhoeffiinae:*	Unterfam. *Mastigophorophyllinae:*
2. Beinpar der ♀♀ ein gewöhnliches Laufbeinpaar.	2. Beinpaar der ♀♀ verkümmert, doch sind deutliche Hüften- u. Schenkelhöcker erhalten. Die ersteren sind in der Mitte mehr oder weniger miteinander verwachsen.

Nach dem Gesagten unterliegt es für mich keinem Zweifel mehr, dass LATZEL mit seiner „dunkeln Var. aus Galizien“ ein Tier

erwähnt hat, was in diese Unterfamilie gar nicht hereingehört und über welches der dunkle Schleier des Unbekannten wohl nie gelüftet werden wird, wenn sich nicht LATZEL selbst dazu entschliessen sollte. Meine Ansicht ist leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, dass LATZEL „über 200 Individuen" aus fast allen Provinzen Österreichs vorliegen hatte, aber anscheinend nur ein ♂ davon zerlegt und auf die Gonopoden hin untersucht hat. Diese „über 200 Individuen" sind ganz offenbar ein grosses Mixtum compositum gewesen!

Ceratosoma (Triakontazona) Karoli germanicum n. subsp.

Körper mit 30 Rumpfsegmenten.

♂ und ♀ 13½ mm lang, vom Habitus der anderen Ceratosomen. Stimmt mit *Karoli* ROTH. im übrigen überein, unterscheidet sich aber durch:

1. bedeutendere Grösse,

2. die Reste der hinteren Gonopoden (Abb. 5), an denen die Innenzähne *z* kleiner sind, die Femoralreste *fr* stärker ausgebildet, mehr vorragend und reicher an Pigment (dasselbe bildet eine kegelförmige Masse),

3. zweizähnige Enden der Cheiroide *Chd*,

4. starken Abstand der Zähne α und β der Gonocoxide der vorderen Gonopoden (Abb. 9),

5. stärkere Beilanhänge am ventralen Rande des dorsalen Kapulationsringes (Abb. 7 und 8). Dieselben sind in der Ausbuchtung 2zähnig, bei *Karoli* 0—1zähnig.

Von *Ceratosoma Karoli* ROTH. besitze ich zwar keine Originalstücke, aber ich verdanke einige ♂♂ von 9¾—10¼ mm Länge, die zweifellos mit ihm übereinstimmen, Prof. LAMPERT (Stuttgarter Naturalien-Kabinett). Sie stammen aus der Gegend von Saulgau im südlichen Württemberg. Ihre Cheiroide sind am Ende deutlich vierzähnig (Abb. 10*b*), das 4. Zähnchen hat ROTHENBÜHLER wahrscheinlich übersehen, was leicht geschehen kann. Dasselbe dürfte gelten für die Innenstachel an den hinteren Gonopoden, da sie gar nicht hervorragen. Die Beilanhänge habe ich mit und ohne Buchtzahn beobachtet (Abb. 10*c* und *d*), ROTHENBÜHLER zeichnet sie zahnlos. Hinsichtlich der Gonocoxide bekommt man bei R. kein genügend klares Bild, weshalb ich sie durch Abb. 6 und 9 (für die neue Rasse) ergänzt habe. Die in der inneren Mulde der Greifplatten stehenden Zähne sind bei *Karoli* stark genähert (Abb. 10*a*), bei *germanicum* weit voneinander entfernt (Abb. 9 $\alpha\,\beta$). Die beiden kleinen Rand-

dornen γ sind schon von *C. pusillum* und seinen Rassen her bekannt. Die Verbindung der vorderen Gonocoxide ist nur eine schmale, indem sie auch hier durch eine gebogene Spange (*Sp* Abb. 6) bewerkstelligt wird. Während aber bei *pusillum* die Mitte dieser Spange mit Zähnen besetzt ist, finden sich solche hier an den Seitenecken in Gestalt eines umgekrümmten Läppchens, welches 2- oder 3zähnig sein kann *(x, y)*. Die Spange steht aber in Verbindung mit einem endoskelettalen Grat *g*, welcher noch Seitenäste *g 1* entsendet, welche als Strebepfeiler zu den Gonocoxiden herüberziehen. Aus diesem Grunde sowohl, wie deshalb, weil die Hüftmuskeln *m* in bekannter Weise die Tracheentaschen (welche noch einen Rest des Trachealraumes führen) mit den endoskelettalen Stäben verbinden, ist die Deutung der letzteren als „Ventralplatte" schwerlich haltbar. (Vergl. H. ROTHENBÜHLER: „Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Diplopoden-Fauna der Schweiz", Genf 1900.) Die Cheiroide stehen in der Mitte nahe bei einander oder kreuzen sich sogar etwas.

Vorkommen des *germanicum:* Im bayrischen Walde erbeutete ich 4 ♂, 3 ♀ in der Nähe des Arbersees, teils unter Abfällen von Kräutern und *Pteris*, teils an gestürzten Fichten unter Moos. Ich habe 3 ♂♂ zerlegt und übereinstimmend gefunden[1].

Orobainosoma pinivagum n. sp.

Äusserlich den schon bekannten Orobainosomen höchst ähnlich, aber der Körper der reifen Tiere besitzt nur 28 Rumpfsegmente.

♂ und ♀ $8^1/_2$ mm lang, Rücken graubraun.

Die ♀♀ stülpten in Alkohol die Vulven deutlich aus. Seitenflügel schwach, aber doch deutlich erkennbar. Beborstung kräftig und lang.

Die Gonopoden erinnern sehr an die von *O. flavescens* LATZ. und ich hätte diese Form gerne als Unterart derselben aufgeführt, wenn nicht noch der Unterschied in der Zahl der Segmente hinzukäme. Ich habe mich übrigens jetzt überzeugt, dass wir auch bei *Orobainosoma* an den vorderen Gonopoden zwei deutlich gegeneinander abgesetzte Abschnitte haben, von denen der endständige aber durchaus endständig geblieben ist und

[1] Besonders hinweisen will ich noch auf ein von R. nicht berührtes Merkmal des 7. Beinpaares des ♂, das bei *Karoli* und *germanicum* in gleicher Weise vorkommt und den ersten Anfang der Umbildung dieses Beinpaares darstellt, nämlich einen aufgeblasenen Höcker auf der Hinterfläche der Hüften, welcher endwärts aber kaum merklich vorragt.

nicht nach aussen abgerückt, wie wir das bei den meisten andern Formen finden. Die sämtlichen bisher bekannten Orobainosomen besitzen nämlich an den vorderen Gonopoden auf der Hinterfläche etwas vor der Mitte eine sehr tiefe Einbuchtung, welche den Eindruck macht, als seien hier die gegeneinander gebogenen Glieder im Gelenk erstarrt und verwachsen. Manchmal sieht man auch aussen noch eine Einkerbung. Ich unterscheide daher nach dieser Einbuchtung einen grundständigen und einen endständigen Teil und bezeichne ersteren als Hüft-, letzteren als Schenkelteil.

Der Hüftteil trägt (Abb. 14 und 15) einen grossen Krummstab *H* und einen Höcker *W*, sowie unmittelbar vor der Einbuchtungsstelle *G* einen Blattanhang *S*.

Der Schenkelteil läuft etwas keulenförmig aus und ist hinten durch einen Ohrlappen ausgezeichnet. Die Samenrinne durchzieht beide Abschnitte (*r r1* Abb. 15). Ich habe aber neuerdings den Eindruck gewonnen, dass sie sich im Hüftteil gabelt, in einen vorderen und hinteren Ast *r 1* und *r 2*. Der hintere Ast beginnt einfach, der vordere *r 1* dagegen mit einer merkwürdigen Höhlung *h*, in welche von unten ein spitzer Kegel einragt (Abb. 17 *a*), über welchen ich schon im VIII. Aufsatz meiner „Beiträge“ bei *Orobainosoma plasanum* Verh. eingehend gesprochen habe. Er kommt offenbar allen Orobainosomen zu, aber Rothenbühler (2. Beitrag zur Diplopoden-Fauna der Schweiz, Genf 1900) hat die ihn umgebende Höhlung mit der sich weiter anschliessenden Rinne irrtümlich für eine „Drüse“ gehalten. Vollkommen klar ist mir in dieser Hinsicht seine Abb. 5 überhaupt nicht. Dass nun eine Coxaldrüse vorkommt, habe ich bei *O. plasanum* bereits angegeben, aber sie steht grundwärts mit dem andern Rinnenaste in Verbindung, was allerdings schwer deutlich zu erkennen ist.

Über die Ventralplatte der vorderen Gonopoden sprach ich eingehend ebenfalls bei *plasanum* und kann hinzufügen, dass bei den beiden hier beschriebenen Arten im wesentlichen wieder dieselben Verhältnisse angetroffen werden.

Was die keulig verbreiterten Enden der Schenkelteile betrifft, so dient ihre Behaarung (Abb. 11) zur Spermaaufnahme, und das Haarpolster liegt auch da, wo die Rinne endigt (Abb. 15 *r*). Es findet sich auch ein zarter, in Spitzchen zerschlitzter Saum (Abb. 11 *x*), der aber nicht bis zur abgerundeten riefigen Endkuppe emporragt. Auf diese Spitzchen am Polsterkopf ist bei der Unterscheidung der Formen nicht viel zu geben und es ist anzunehmen, dass Latzel's

Abb. 89 (zu *flavescens*) in dieser Hinsicht schematisiert ist. An den hinteren Gonopoden bemerkte ich auch bei diesen beiden neuen Arten wieder die schmale, in zwei Bälkchen umgemodelte Ventralplatte (Abb. 13 und 18 *Vh*). Die Tracheentaschen sind klein und stehen schräg nach innen. Die Grenze zwischen Hüfte und Schenkel ist nur vorne deutlich zu sehen, weil der Schenkel mit seinem Grunde etwas hinter die Hüfte zu deren Grunde hin gedrängt ist (Abb. 18*y*). Die hinteren Gonopoden sind gegeneinander beweglich. *O. pinivagum* zeigt an den Gonopoden folgende charakteristischen Merkmale:

An den vorderen Gonopoden (Abb. 14) ist der Blattanhang *S* vorne vielzähnig, hinten in zwei grössere Äste geteilt, *a* und *b*, von denen jeder noch einen Nebenzahn besitzt. Der Höcker *W* ist glatt und weder bezahnt noch mit Warzen bedeckt. Der Ohrlappen ist grundwärts einfach abgerundet, endwärts ragt er mit einer dreieckigen Spitze vor. Die Hüften der hinteren Gonopoden haben einen langen Hauptfortsatz *pr*, an welchem eine Haarreihe innen entlang läuft, das Ende ragt nach innen mit einem kurzen Lappen vor und unter demselben findet sich ein in der Mitte eingekniffener Anhanglappen, der mit dreieckiger Spitze endet. Grundwärts innen befindet sich ein langes Blatt *L*, das sich gegen das Ende verschmälert und etwas zahnartig am Ende vorspringt. Zwischen diesem Blatt und dem Hauptfortsatz bemerkt man einen stumpfen Höcker *z*.

Die hinteren Nebengonopoden sind von dem Habitus derjenigen des *flavescens*, ihre Hüften besitzen also einen kräftigen Fortsatz, derselbe ist aber weder „keulenförmig“, noch am Grunde verbreitert, sondern beinahe gleichbreit. Zwischen ihm und dem Coxalsack findet sich noch ein kleines Höckerchen, das aber nach innen nicht vorragt. Das 7. Beinpaar hat keine besondere Auszeichnung[1].

Bei *flavescens helveticum* Verh. und *flavescens setosum* Roth. sind die Blattanhänge hinten ebenfalls ungegabelt. Die Hüftauszeichnungen der hinteren Gonopoden weichen ebenfalls ab.

Vorkommen: Die Art ist im bayrisch-böhmischen Walde viel seltener als die folgende. Ich habe sie in 5 ♂, 3 ♀ nur beim Teufelssee gefunden, unter der Rinde zweier Fichtenstukken.

---

[1] Von *flavescens* unterscheidet sich *pinivagum* durch Grösse, Segmentzahl, Gabelung des hinteren Teiles der Blattanhänge, Gestalt des Ohrlappens und vielleicht auch durch den Fortsatz der hinteren Gonopodenhüften.

Orobainosoma germanicum n. sp.

Wie der vorige durch den Besitz von nur 28 Rumpfsegmenten im Reifezustand ausgezeichnet, habituell ihm sehr ähnlich, aber der Rücken hell, grau, seltener graubräunlich, aber dann doch nicht so dunkel wie *pinivagum*.

♂ 7—8$^1/_3$ mm, ♀ 6$^1/_2$—8$^1/_3$ mm lang, seltener wird das ♂ bis 9 mm.

Vordere Gonopoden mit auffallend grossen Ohrlappen (*Lp* Abb. 15). Dieselben sind am Grunde etwas sackartig ausgeweitet und besitzen am Ende eine taschenartige Grube *gb* mit verdicktem Rande *w*, dessen Ende gegen die Rinne gerichtet ist. Die Blattanhänge sind elchgeweihähnlich, nämlich vorne mit 5—6 Zähnen besetzt, hinten auch gegabelt, doch variiert die Bildung der Nebenzähne von *a* und *b* (Abb. 15 und 16). Der grosse Höcker *W* ist dicht mit zierlichen Wärzchen bedeckt. Der Mittelgrat der Ventralplatte springt im Bogen nach vorne vor, setzt sich dann in einen Zapfen fort, der am Ende gegabelt ist, und am Grunde des Zapfens steht jederseits ein Läppchen.

Hintere Gonopoden durch die Hüftfortsätze (Abb. 18) gut charakterisiert: der Hauptfortsatz ist verhältlich kurz, springt nach innen mit spitzem Lappen vor *A*, während sich über seinem Grunde eine zurückgekrümmte Ecke *L 1* befindet. Der innere, blattartige Lappen *L* ist schmal, der mittlere Zahn *Z* spitzer als beim vorigen. Eine Borstenreihe fehlt.

Hintere Nebengonopoden wie beim vorigen.

Vorkommen: Im bayrisch-böhmischen Waldgebirge verbreitet und nicht gerade selten. Ich fand ihn an gestürzten *Fagus*- und *Pinus*-Stämmen unter Rinde und Moos, aber auch an feuchten Stellen unter Kräuterabfällen, so beim Arbersee, Teufelssee und bei Ludwigsthal.

Orthochordeuma germanicum Verh.

Die vorderen Nebengonopoden habe ich bereits früher beschrieben und abgebildet. (Vergl. auch Abb. 76 in meinem IV. Aufsatz der „Beiträge".) Unbekannt geblieben ist bisher aber das Vorkommen einer Kittdrüse, deren Kanal (*dr* Abb. 19) sowohl die Hüfte als deren grossen Fortsatz der Länge nach durchzieht und unter deren nach aussen gewendeter Spitze mündet. Dieser Fortsatz dient offenbar dazu, das Sekret näher an seinen Bestimmungsort heranzubringen. Im Alkohol gerinnt das Sekret zu einem zähen Faden,

den man bisweilen eine Strecke weit aus der Mündungsstelle hervorhängen sieht — *drs*. Die Drüsen selbst befinden sich oberhalb der Hüften.

Bei *Chordeuma* kommen an den entsprechenden Teilen der vorderen Nebengonopoden ebenfalls Kittdrüsen vor, die aber schwächer entwickelt sind und daher schwer zu erkennen. Ich verweise aber auf Abb. 1 und 4 in meinem XIII. Aufsatz der „Beiträge", wo durch einen krummen Stiel das erstarrte, aus der Drüsenmündung hervorgequollene Sekret ebenfalls angegeben ist.

An den hinteren Gonopoden von *Orthochordeuma* hat Rothenbühler a. a. O. zuerst die Hüftdrüsen entdeckt (vergl. seinen 2. Beitrag, Abb. 8). Bei *O. germanicum* habe ich sie nun auch aufgefunden, aber es ist schwer, den Kanal derselben der ganzen Länge nach zu verfolgen. In der Endhälfte ist er aber immer deutlich und mündet in dem geisselartigen, in viele Haare zerschlitzten Fortsatze (*psfl* Abb. 20 und 22) etwas vor dessen Ende. Auch hier habe ich das Sekret *(drf)* bisweilen in Gestalt eines wurmartigen Fadens hervorquellen sehen (Abb. 22). Ich habe nun die Morphologie der hinteren Gonopoden erneut vergleichend geprüft, und zwar besonders mit Rücksicht auf die Natur der abgerundeten Höcker (*co* Abb. 20), welche aussen etwas unregelmässiges Pigment enthalten.

Da kehre ich denn zu der Auseinandersetzung, die ich in meinem VIII. Aufsatze gab, zurück, indem ich mich überzeugt habe, dass die Änderung, welche ich auf S. 374 des XIII. Aufsatzes vornahm, nicht stichhaltig ist. Die Peitschenteile und die Kissen bilden nämlich zusammen ein untrennbares morphologisches Ganzes, beide zusammen stellen die Hüften dar, die Gonocoxide. Die Kissen (*co* Abb. 20) sind die Stammteile und die Peitschen sind Pseudoflagella, die sich aber von den typischen Pseudoflagella *(Mastigophorophyllon)* durch ihre Zerschlitzung in viele haarartige u. a. Spitzen auffallend unterscheiden.

Glatte Pseudoflagella: Die Peitsche ist unbehaart oder höchstens am Ende etwas zerschlitzt.

Zerschlitzte Pseudoflagella: Die Peitsche ist reichlich und nicht bloss am Ende in Haare oder Stacheln zerschlitzt.

Bei *O. germanicum* ist der Grund des Pseudoflagellums allmählich verbreitert und (wie auch bei den *Mastigophorophyllinae*) etwas abgesetzt (*x* Abb. 22), aber dennoch vollkommen fest mit der übrigen Hüfte verwachsen. Die Hüften sind in der Mitte *M* gegeneinander beweglich, stossen aber hart aneinander. Neben dem

Grunde des Pseudoflagellums findet sich noch eine zarte aufragende Spitze *z*. Die zangenartigen, grossen Arme, aussen von den Pseudoflagella, sind thatsächlich Cheiroide, denn sie haben einmal die entsprechende Lage — obwohl sie auch nach vorne gedrängt sind und sich daselbst in der Mitte teilweise berühren, wie Abb. 21 zeigt —, sodann artikulieren sie bei *G* ganz deutlich mit den Hüften und sind im übrigen mit den Tracheentaschen verschmolzen. An letztere ehnt sich als schmaler Querbalken die hintere Ventralplatte. Auch die Muskeln *m* Abb. 22, welche den inneren Teil der Kissen mit den Stützen verbinden, zeigen, dass jene wirklich Hüften sind.

Bei *O. pallidum* Roth. gehören die Teile „2" und „4" seiner Abb. 17 in der That beide zur Hüfte, der letztere ist offenbar ein Fortsatz, der der Spitze *z* (Abb. 20) bei *germanicum* entspricht.

Vorkommen: Die bisher nur aus dem rheinisch-westfälischen Schiefergebirge bekannte Form habe ich in 1 ♀ bei Unterhausen an der Rauhen Alb, in 4 ♂, 5 ♀ in einer Waldschlucht bei Urach unter Moos erbeutet. Auch begegnete sie mir an mehreren Stellen im bayrisch-böhmischen Walde, und dort ist sie sogar ziemlich häufig. Im Naturalienkabinet sah ich ein Pärchen aus dem Schwarzwald.

V. Neue Diplopoden aus Tirol.

Trimerophoron grypischium alpivagum n. subsp.

Körper rosenkranzförmig, ohne Seitenflügel, Beborstung sehr schwach, mit 30 Rumpfsegmenten, gelbgrau, Seitenlinien rotbraun, Rückenlinie dunkelbraun, 11—12 mm lang. Stirn des ♂ stark und breit eingedrückt. Die eigentümliche Auszeichnung des 6. Beinpaares des ♂, welches Rothenbühler ganz richtig beschrieben und abgebildet hat, kommt auch bei meiner Form vor, die Hüften sind also in der Mitte eingeschnürt, die bogenförmig nach hinten gekrümmten Fortsätze sind hier an der Biegung nur sehr schwach mit Papillen besetzt, die grundwärtigen Fortsätze sind kürzer und dicker, gegen das Ende verschmälert[1]. Femur und Tibia sind dicht besetzt mit z. T. stachelartigen Wärzchen.

Vordere Gonopoden mit einem Syncoxid, das innen einen etwas häutigen Höcker bildet, der seine Verwachsung aus zwei Teilen durch eine Mittelnaht (*N* Abb. 23) noch deutlich erkennen lässt.

---

[1] Zu berichtigen ist übrigens die Behauptung Rothenbühlers, dass diese Hüften „mit der Ventralplatte nur durch Muskeln" verbunden wären. Das ist ja gar nicht möglich.

Aussen bemerkt man auf einem Bälkchen *b* einen länglichen Fortsatz *P*, der etwas nach aussen gekrümmt ist, am Ende eine Gruppe Stacheln trägt (kürzer und spärlicher als bei *grypischium*) und in einer Rinne an der Hinterfläche der Femoroide lagert. Er erinnert also nicht wenig an die versteckten Pseudoflagella von *Heteroporatia* u. s. w., ohne aber eine entsprechende Leistung auszuüben. Ob das, was ROTHENBÜHLER als vordere Ventralplatte auffasst, wirklich dies ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Femoroide besitzen in der Endhälfte aussen einen Zahn *z* und vor demselben einen in 4 Läppchen vorragenden papillösen Abschnitt. Grundwärts bemerkt man einen starken Fortsatz *A*, der nach innen gekrümmt ist und am Ende abgerundet. (Bei *grypischium* steht derselbe mehr nach aussen und ist zugespitzt.)

Die hinteren Gonopoden entsprechen ROTHENBÜHLER's Abb. 9, doch ist der äussere der Endfortsätze breiter als der innere und von einer Grenzlinie zwischen dem glatten und dem warzigen Abschnitt ist nichts zu bemerken.

Am 7. Beinpaar des ♂ ist der Schenkel aussen mit Stachelwärzchen besetzt, ebenso am 8. und 9. Am 9. Beinpaar springen die Hüften innen ein wenig vor.

Vorkommen: Freund ROETTGEN sammelte 1 ♂, 1 ♀ am Mte. Spinale bei Campiglio.

Dactylophorosoma nivisatelles VERH.

3 ♂, 2 ♀ von der Langkofelhütte.

(Bei 1 ♂ sind die Endfingerspitzen der Cheiroide auf einer Seite einfach, der andern in 2 kleine Spitzen geteilt.) Haken der rudimentären hinteren Gonopoden ohne Nebenspitzchen. Diese hinteren Gonocoxide haben sehr schwache Hüftkreuzungsmuskeln. (Mir scheint die var. *toblingensis* überflüssig zu sein.)

Contrinhütte, Oberstes Vajoletthal, Regensburger Hütte, Antermojasee-Hänge, 2500 m (ROETTGEN).

Orotrechosoma cornuigerum VERH.

Körper dunkel, Collum rötlichbraun.

Langkofelhütte, Contrinhütte, Regensburger Hütte (1 Paar in Copula, Juli) (ROETTGEN).

O. alticolum dentigerum n. subsp.

Dem *O. alticolum* sehr ähnlich, ♂ 14, ♀ $14^1/_2$ mm. Stirn des ♂ eingedrückt, des ♀ gewölbt. Äusserlich auffallend durch die von

dem übrigen Dunkelbraun abstechende rotbraune Farbe der Seitenflügel. An den vorderen Gonopoden sind die Geweiharme des Syncoxides (Abb. 24) mit breiterem, kürzerem Endlappen ausgerüstet, auch der Haken *b* ist grösser und mehr nach innen gekrümmt.

Der Höckeraufsatz der hinteren Ventralplatte des Gonopodenringes (Abb. 25) weicht besonders ab durch die spitzen Seitenlappen.

Vorkommen: Freund Roettgen verdanke ich 1 ♂, 2 ♀ von der Tosahütte.

Iulus (Leptoiulus) nivicomes n. sp.

♂ von 23 mm mit 95 Beinpaaren,
♂ „ 21 „ „ 91 „
♀ etwas grösser.

Rücken mit feiner, schmaler aber tiefschwarzer Linie auf (bei Alkoholstücken) gelbem Grunde. Diese gelbe Farbe reicht in einer schmalen Querbinde gleich hinter den Nähten bis über die Wehrdrüsenhöhe herunter, während sie im übrigen weniger ausgebreitet ist. Hinten sind die Hinterringe dunkelbraun, so dass der Rücken also gelb ist mit dunkeln Querstreifen. Die Flanken sind braunschwarz.

Furchung der Hinterringe kräftig und dicht. Foramina mässig gross, deutlich hinter der Naht gelegen.

Dorsaler Endfortsatz kräftig, breit, dreieckig und spitz, ventrale Platte mit kleinem Spitzchen. 1. Beinpaar des ♂ am Grunde des Unkus innen mit kleinem aufragenden Höcker, der mit sehr feinen Wärzchen am Ende besetzt ist. 2. Beinpaar des ♂ ohne Polster, Hüften innen mit deutlichem warzigen Fortsatz, der endwärts etwas vorragt, aussen aber nicht kegelartig vorspringt, sondern abgestutzt ist.

Vorder- und Mittelblätter länglich, die ersteren völlig ohne Innenlappen, hinten am Grunde mit sehr kleinem Höcker.

Hinterblätter (Abb. 26) mit kräftigem, besonders innen deutlich vorragendem Schutzblatt, das aussen auch eine stumpfe Zahnecke *d* besitzt. Velum in feine Spitzen zerschlitzt *ve*.

Rinnenblatt am Ende in drei längere Stacheln aufragend, deren innere *a* und *b* eine Gabel bilden, während der äussere *c* stärker abgesetzt ist. Zwischen letzterem und den andern befindet sich noch ein niedriger gelber Zapfen *e* (der dem Zwischenlappen bei *alemannicus* entspricht), und grundwärts von ihm ein anderer Zapfen *e 1*. Der Zapfen *e* setzt sich in einem feinen Saum fort, der teilweise sehr fein gezähnelt ist, um den Grund des Stachels *c* herumzieht *(f)* und mit einem Spitzchen endet. Kräftige Innenstachel sind vorhanden.

Vorkommen: Freund ROETTGEN erbeutete diese schöne Hochgebirgsform in Lagen über 2200 m am Mt. Spinale, bei der Tosahütte und Mandronehütte (Adamello)[1].

Iulus (Leptoiulus) Braueri, tosanus n. subsp.

♂ 24—25 mm lang mit 87 Beinpaaren,
♀ 29 mm lang mit 91 Beinpaaren.

Vorderblätter, denen des *Braueri* sehr ähnlich, noch nicht $1^1/_2$-mal länger als breit, am Ende fast dreieckig, hinten mit kleinem spitzen Höcker und spitzem kleinen Innenlappen. Hinterblätter (Abb. 27) mit 3 Stachel- und Lappenfortsätzen (ähnlich *montivagus*). Velum hakenartig gebogen, nicht oder nur schwach gezahnt.

Farbe schwarz, Furchung auch seicht wie bei *Braueri*.

Vorkommen: In der Nähe der Tosahütte.

Iulus (Leptoiulus) Braueri VERH.

An den Vorderblättern ganz kleine Läppchen, hinten ein kleiner Höcker, hinter der Fenestra sind die Vorderblätter $1^1/_2$mal länger als breit, am Ende fast dreieckig.

♂ von $21^1/_2$ mm mit 79 Beinpaaren.

Vorkommen: Contrinhütte 1 ♂, 1 ♀.

Iulus (Leptoiulus) montivagus var. *elucens* LATZ.

Ich kann hier einmal (ausnahmsweise!) bestätigen, dass eine LATZEL'sche var. wirklich zur Grundform gehört. Ich bemerke dazu noch folgendes:

Schwarze Rückenlinie breit.

Vorderblätter völlig ohne Innenzahn, hinter der Fenestra doppelt so lang als breit, hinten ohne Höcker.

Vorkommen: Grödenerjoch 2200 m. 2 ♀, 1 j. ♀, Contrinhütte 1 ♂, 1 ♀. (♂ $17^1/_2$ mm, 79 Beinpaare.)

Iulus (Leptoiulus) alemannicus simplex VERH., var. *langkofelanus* VERH.

♂ $19^1/_2$ mm, 89 Beinpaare,
♂ 16—17 mm, 81 Beinpaare,
♀♀ 19—$24^1/_2$ mm.

[1] Offenbar gehört *nivicomes* in die *alemannicus*-Gruppe, ist von *alemannicus* aber hinreichend unterschieden, ebenso von *montivagus*. Von *montivagus* var. *elucens*, dem er äusserlich nicht wenig ähnelt, ist er schon durch die schwarze Rückenlinie zu unterscheiden, welche bei *elucens* viel breiter ist.

Diese Tierchen unterscheiden sich ausser ihrer merkwürdig geringen Grösse nur durch den Besitz kleiner Innenläppchen an den Vorderblättern von der Grundform. Aufgefallen ist mir ferner, dass fast alle ♀♀ im Tode die Vulven ausstülpten, also sicher geschlechtsreif waren.

Vorkommen: Von Freund Roettgen im oberen Vajoletthal und an der Langkofelhütte gesammelt[1].

Iulus alemannicus Verh.

Weitere Vorkommnisse: Langkofelhütte (♂ 28½ mm, 99 Beinpaare), Regensburger Hütte, oberes Vajoletthal, Contrinhütte (♂ 27½ mm, 99 Beinpaare).

Iulus (Leptoiulus) nigrofuscus Verh.

♂ 13½ mm, 83 Beinpaare, vom Mt. Spinale.

Auch bei der Mandronehütte.

Schizophyllum sabulosum var. *bifasciatum* Fanz.

Steigt bis zu 2200 m Höhe an. Freund Roettgen sammelte 1 ♂, 1 ♀ am Grödenerjoch. (♂ 28 mm, 87 Beinpaare.)

Typhloiulus Roettgeni n. sp.

♀ 33½ mm lang, 1⅓ mm breit mit 66 Rumpfsegmenten. Körper einfarbig grauweiss.

Antennen kräftig, ziemlich lang, das 5. Glied und das Ende des 4. verdickt. Borstentragende Scheitelgruben vorhanden. Collumseiten mit einigen undeutlichen Streifen.

Doppelsegmente vorne glatt, hinten ziemlich dicht und fein längsgestreift. Foramina sehr weit hinter der Naht gelegen, nämlich ungefähr in der Mitte zwischen Naht und Hinterrand. Die Furchen erreichen die Naht meistens nicht, bei den Foramina reichen sie nach vorne sogar nicht weiter als diese, so dass sich vor den Foramina ein breites, glänzendes Feld befindet.

Beborstung kurz und spärlich, nur am Analsegment dichter und länger. Endfortsatz lang, spitz und dachig, mit dem Ende leicht nach oben gebogen. Analschuppe mit schwacher Spitze.

Vorkommen: Dieser erste *Typhloiulus* aus dem gesamm-

---

[1] Während sich *alemannicus* und *alemannicus simplex* in ihrem Vorkommen sonst ausschliessen, haben wir sie an der Langkofelhütte gemeinsam nebeneinander. Dass die Form *simplex* nun gerade hier eine so merkliche Abweichung aufweist, ist gewiss sehr beachtenswert.

ten Alpengebiet, zugleich der erste alpin beobachtete, wurde von Freund ROETTGEN in einem ♀ auf dem kalkigen Mt. Spinale bei Campiglio (Brentagruppe) in 2200 m Höhe erbeutet, ihm ist er auch in dankbarer Anerkennung gewidmet[1].

Polydesmus edentulus C. K.

Hochalpin nicht selten und durchgehends kleiner als die Tiefenformen: Contrinhütte, Vajoletthal, Mt. Spinale, Regensburger Hütte (ROETTGEN).

Schlussbemerkung:

Die Untersuchung des dieser Arbeit zu Grunde liegenden Materials erfolgte am K. Museum für Naturkunde in Berlin. Herrn Geheimrat MÖBIUS, der mir in freundlichster Weise sowohl einen geeigneten Arbeitsplatz als die erforderlichen Instrumente zur Verfügung stellte, spreche ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aus. Ich will auch noch bemerken, dass ich von den meisten in dieser Arbeit behandelten Formen Vertreter dem Berliner Museum übergeben habe.

Berlin, 20. Dezember 1900.

VI. Erklärung der Abbildungen.

Allgemein gelten folgende Abkürzungen:

Vh = Bauchplatte des hinteren Gonopodensegmentes.
co = Coxa.
fe = Femur.
dr = Drüsengang.
drs = Drüsensekret.
Chd = Cheiroid.
Gco = Gonocoxid.
Sco = Syncoxid.
ve = Velum.
st = Stigma.
Tr = Tracheentasche.
stg = Stigmengrube.
m = Muskel.
km = Kreuzungsmuskel.
psfl = Pseudoflagellum.
Sch = Schutzblatt.

Abb. 1. *Heteroporatia alpestre walhallae* VERH.

Hälfte der hinteren Gonopoden nebst Bauchplatte.
M = Ausmündung der Coxaldrüse.
k = schräge Kante. *P* = Pigmentkörner.

---

[1] Ich kann diese Form in keine der 4 bekannten Untergattungen von *Typhloiulus* einordnen, da sie sich von allen durch den Endfortsatz und die Lage der Foramina leicht unterscheidet. Daher ist die Form, auch ohne Kenntnis des ♂, vorläufig ausreichend charakterisiert.

B = Verbindungsblatt der Gonocoxide.
x = mediane Einschnürung. gr = Grannenborsten.

Abb. 2. *Het. bosniense* VERH.

Vulven, innerer endwärtiger Teil, abnormerweise asymmetrisch gezahnt; rechts normal.

Abb. 3. *Het. simile* ATT.

Doppelknoten aus den Vulven.

Abb. 4. *Het. bosniense* VERH.

Hälfte des rudimentären 2. Beinpaares des ♀. x = mittlere Einschnürung.

Abb. 5—9. *Ceratosoma Karoli germanicum* VERH.

5. Hälfte der hinteren Gonopoden.
6. Hälfte der vorderen Gonopoden.
   Sp = Syncoxidspange, x = Zähnchen aussen an derselben, bei y von der andern Seite.
   g = mittlerer, $g1$ = seitliche Teile des endoskelettalen Gerüstes.
7 und 8. Gezahnter Beilanhang am ventralen Rande des Dorsalringes des Gonopodendoppelsegmentes.
9. Endhälfte eines Gonocoxides.

Abb. 10. *Cer. Karoli* ROTH.

a = innere Zähnchen am Gonoxid.
b = Endzähne eines Cheiroid.
cd = Beilanhänge des ventralen Randes des Dorsalringes des Gonopodendoppelsegmentes.

Abb. 11—14. *Orobainosoma pinivagum* VERH.

11. Keuliges Ende eines Femoralabschnittes der vorderen Gonopoden.
12. Grundhälfte eines hinteren Gonopoden von vorne gesehen.
13. Dieselbe nebst Hälfte der Bauchplattenspange von hinten gesehen.
14. Grundhälfte eines vorderen Gonopoden.

Abb. 15—18. *Orobainosoma germanicum* VERH.

15. Ein vorderer Gonopod, die Endkeule weggelassen.
16. Eine andere Gestaltung der Endzähne des Sägeblattes S.
17. Hohlraum α am Grunde der Spermarinne β mit einem in denselben einragenden Kegel.
18. Grundteile eines hinteren Gonopoden nebst Hälfte der Bauchplattenspange.

Abb. 19—22. *Orthochordeuma germanicum* VERH.

19. Hüfthorn eines vorderen Nebengonopoden mit Coxaldrüsengang und Sekretfaden *drs*.
20. Ein hinterer Gonopod von vorne gesehen.
21. Grundgebiet der (hinteren) Cheiroide.
22. Ein hinterer Gonopod von hinten gesehen.
    drf = Sekretfaden der Hüftdrüse.
    V = hintere Bauchplatte.
    G = Gelenk zwischen Bauchplatte und Gonocoxid.

Abb. 23. *Trimeròphoron grypischium alpivagum* Verh.

Hälfte der vorderen Gonopoden.

P = pinselartiger Fortsatz in einer Höhlung des Femoroid gelegen. *b* = Verbindungsbalken. *N* = Naht der inneren Teile des Synoxid.

Abb. 24—25. *Orotrechosoma alticolum dentigerum* Verh.

24. Ein Synoxidgeweih.
    b = nach innen zurückgekrümmter Finger.
25. Keulige Säule auf der hinteren Bauchplatte des Gonopodenringes.

Abb. 26. *Iulus nivicomes* Verh.

Ein Hinterblatt von vorne gesehen.

a, *b*, *c*, *e*, *f* = Teile des Rinnenblattes.

d = Zahnecke des Schutzblattes.

Abb. 27. *Iulus Braueri tosanus* Verh.

Ein Hinterblatt von hinten und innen gesehen.

Synopsis der deutschen Blindwanzen (Hemiptera heteroptera, Fam. Capsidae).

Von Dr. **Th. Hüeber**, Oberstabsarzt a. D. in Ulm.

VI. Theil.

(**Div. Capsaria**, vierter Teil.)

(*Lygus* Hahn, Reut.)

63 (459) *rubricatus* Fall.

P. rubricatus flavo-rufescens: puncto elytrorum terminali femoribusque posticis apice sanguineis. — Var. thorace vel immaculato, vel fusco-maculato. — Var. scutello vel immaculato et lutescente, vel puncto antico seu vittis 2 disci nigris notato. Fallén.

Leib etwas länglich gestreckt, bei den Weibchen mehr länglich-oval, von gelbrötlicher (orangegelber, gelbbräunlicher, hellrötlicher, blassorangeroter, seltener roter oder bräunlich roter) Farbe, glänzend und mit ziemlich langen, dichten, feinen, blassen, gelblichen Härchen besetzt. Kopf ziemlich gross, etwas gewölbt, stark geneigt, so lange wie hinten breit; Scheitel gleichmässig gerandet, bei den Männchen (zwischen den Augen) von Augenbreite, bei den Weibchen noch um 1/4 breiter; zwischen Stirne und Kopfschild keine Vertiefung. Augen am inneren Rande kaum ausgeschnitten. Der ziegelfarbene, schwarz gespitzte Schnabel reicht bis zum 2. oder 3. Hinterleibsabschnitt. Kehle kurz. Das rötliche, leicht gewölbte Pronotum ist etwas nach vorne geneigt, dicht und tief punktiert, anderthalbmal so breit wie lang, nach vorne stark verschmälert und zeigt einen glatten Querstreif hinter seinem schmal abgeschnürten Vorderrande. Das rötliche Schildchen ist quergerunzelt.

Die Brust ist entweder pechbraun mit blassgelben Pfannenrändern und ebensolchen Öffnungen, oder ziegelfarben mit pechbrauner Mitte; der Hinterleib ist pechbraun oder ziegelfarben. Die parallelseitigen oder leicht gerundeten Halbdecken sind chagrinartig dicht

punktiert, der hintere Teil des Corium ist, gleich der Spitze des helleren Keils, rötlich; Membran grau mit 2 trüben Flecken am Aussenrand, ihre Adern gelblich oder rötlich. Die blassgelblichen, langen, schlanken Fühler haben fast Körperlänge; ihr erstes Glied überragt nicht das Kopfende; das zweite Glied ist an seinem Ende meist dunkel und zweimal so lang als der Kopf hinten breit; das dritte Glied ist um $^{2}/_{5}$ kürzer als das zweite, das vierte etwas kürzer als das dritte, die beiden dunkeln letzten zusammen so lang wie das zweite. Die blassgelben Beine sind ziemlich lang und schlank; die Hinterschenkel sind gegen ihr Ende zu blutrot, häufig zeigen sie noch 2 braune Flecken oder 2 dunkle Ringe; die hellen, fleckenfreien Schienen sind mit zarten, blassen kleinen Dornen besetzt; das letzte Fussglied hat ein schwarzes Ende. Länge 3—5 mm. — Nach Reuter unterscheidet sich diese Art von *Cervinus* H. S. dadurch, dass ihr Kopf so lang wie breit, dass Fühler und Schnabel länger und schlanker, die beiden letzten Fühlerglieder lang und das Pronotum weniger in die Quere gezogen ist.

Reuter unterscheidet neuerdings (H. G. E. V. 93) folgende 5 Spielarten:

Var. α (= *Lygus rubricatus* var. β Fieber's). Kopf, Pronotum und Schildchen dunkel pechfarben, während die vordere Einschnürung und der Grundrand des Pronotum gleich dem Ende des Schildchens blassgelblich ist. Clavus und Corium sind rotbräunlich, letzteres an seiner Spitze pechbraun.

Var. β: Wie var. α, nur dass die gelbbraunen oder ockergelben Halbdecken einen pechfarbenen oder dunkelbraunen Seitenrand und einen gleichfarbenen Fleck am Ende des Corium haben, während der Keil an seinem Ende rotbraun ist.

Var. γ: Wie var. β, nur dass Kopf und Pronotum ziegelfarben sind, ersterer an den Seiten noch breit pechfarben.

Var. δ: Auf der Oberseite vollständig gelbgrau oder ockergelb, nur das Ende des Keils blutrot.

Var. ε *Löwi* Reut.: Oben vollständig schön karmoisinrot, leicht glänzend, Ende des Keils gleichfarben, Membran-Adern blutrot.

Phytocoris rubricatus Fallén. Hemipt. Suec. 1829, p. 100, 45. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 275, 27.

Miltemma Amyot, Ent. franç. Rhynchot. 1848, p. 203, No. 237.

Capsus rubricatus F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 106, 34. — (Sbg. *Deraeocoris*) *rubricatus* Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd.

1855, p. 58, sp. 55 und p. 111, 55. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, I, p. 526, 32. — Thomson, Opusc. entom. IV, 21, 23.

Capsus rubicundus Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 72, No. 44.

Lygus rubricatus Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, p. 156, fig. 80. — Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 274, 3. — Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 462, 6. — Sn. v. Vollenhoven, Inl. Hemipt. VI, 36, 28. — Saunders, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1875, 277, 9. — Hemipt. Het. of the Brit. Isl. 1892, 254. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 47, 3. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 92, 15. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 8. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 91.

Bayern: Bei Regensburg gemein; bei Augsburg. Kittel. — Bei Bamberg auf Tannen. Funk. — Württemberg. Roser. — In der Umgebung Ulms, besonders im Wiblinger Staatswald, 7 und 8, auf Tannen nicht selten. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Vosges; sur les sapins. Reiber-Puton. — Nassau: Ein Weibchen am Abhang des Feldbergs, wahrscheinlich von Kiefern, 14. 8. 1853. Kirschbaum. — Westfalen: Von mir unweit Münster, 21. 9. 79, von *Pinus Abies* geklopft; desgl. 9. 9. 80 von Kolbe bei Oeding. Westhoff. — Thüringen: Bei Georgenthal, selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Auf Nadelhölzern im Juli und August, nicht selten. Wüstnei. — Mecklenburg: Von Anfang Juli bis Mitte August auf Fichten in den „Barnstorfer Tannen" bei Rostock nicht selten. Raddatz. — Schlesien: Von Ende Mai bis Mitte August auf Weiden- und Birkengesträuch gemein; überwintert auch unter abgefallenem Laube; um Breslau sehr häufig. Scholtz. Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

Deutschland und Schweden: Auf Föhrengebüschen; in hiesiger (Nürnberger) Gegend kommt sie sehr sparsam vor. Hahn.

Auf jungen Tannen, im nördlichen und mittleren Europa; die var. β vom Berge Altvater in Mähren. Fieber.

Habitat in Abiete excelsa, rarissime in Pinu silvestri (Lethierry, ipse) vel Larice (De Norquet): Fennia! (usque ad 65°40′), Suecia!, Norvegia, Dania!, Scotia!, Anglia, Germania, Gallia!, Helvetia usque ad 2800′ s. m., Tirolia, Bohemia!, Moravia, Austria!, Hungaria, Carpathes (Cruce, Sinaia), Halicia, Italia borealis, Rossia meridionalis (Sarepta, Astrachan), Caucasus. Sibiria (Leusch!). Var. *Löwi* in Austria, E. P. Löw. Reuter (1896).

[Schweiz: Im ganzen wenig verbreitet und nur an einzelnen Stellen des Hügellandes im Juni bis anfangs September auf jungen Tannen, an gebüschreichen Waldabhängen vorkommend. MEYER. — Desgl.; auch in wahrer Unzahl in den Tannenwäldern des Lindenthales und an den nordöstlichen Abhängen des Bantigers, doch nicht über 2800′ hinauf. FREY-GESSNER. — Graubünden: Um Sedrun und Surrhein auf Weisstannen. KILLIAS. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf niederem Gesträuch, nicht selten. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf Nadelbäumen, besonders Fichten, wahrscheinlich überall verbreitet, manchmal recht gemein; . . . . 7—9. DUDA. — Livland: Auf *Pinus Abies* sehr häufig, doch auch auf Laubhölzern, 7—9. FLOR.]

64 (460) *atomarius* MEY.

Gestalt von *rubricundus* FALL., nur wenig grösser, Decken überall gleich breit. Brust pechschwarz; Bauch hellbraun. Schnabelscheide, Beine und Fühler hellgrünlichbraun; letztere von halber Körperlänge. Die Schenkel gegen die Spitze rostrot gefleckt oder geringelt; Schienen schwach gedornt, aber nicht punktiert. Kopf abwärts geneigt; zwischen den Augen schwarz; am Hinterrande hellbraun gesäumt. Thorax, Schildchen und Flügeldecken hellgrünlichbraun oder bräunlich-olivenfarbig, überall, mit Ausnahme des Schildchens, welches einen dunkeln Längsstreifen führt, mit zerstreuten, pechschwarzen Atomen übersät. Membran matt, braun fleckig. L. R. MEYER (1843).

Länglich, die Weibchen mehr länglich-eiförmig, etwas dunkelziegelfarben mit rötlichem Schimmer, auch gelbrötlich (orangerötlich, schmutziggelblich), stark punktiert, mehr oder weniger schwarzgesprenkelt oder dunkelgestreift und oberseits mit ziemlich langem, feinem blassen Flaumhaar bedeckt. Kopf abwärts geneigt, in die Quere gezogen, zwischen den Augen schwarz, sein Hinterrand hellbraun gesäumt; der gleichmässig gerandete, längsgefurchte Scheitel hat beim Männchen weniger, beim Weibchen mehr als Augenbreite. Die grossen Augen sind an ihrem inneren Rande stark geschweift. Der Schnabel ragt noch etwas über die hinteren Hüften hinaus. Das kurze, gewölbte, dem Ende zu stark geneigte Pronotum ist dicht und kräftig punktiert und am Grunde zwei mal so breit wie lang. Das dicht gerunzelte Schildchen hat einen dunklen Längsstreif. Die überall gleichbreiten Halbdecken sind dicht, aber nicht so kräftig punktiert, wie das Pronotum; der Keil ist einfarbig; die neblige, dunkel gesprenkelte Membran hat weissliche Adern (Rippen).

Die pechbraune, auch ziegelfarbene Brust hat helle Öffnungen; die gleiche Färbung zeigt der Bauch, manchmal aber auch einen rotbraunen Fleck zu jeder Seite. Die gelblichen Fühler sind von halber Körperlänge; das zweite Glied ist am Ende schwarzbraun; die beiden letzten Glieder sind vollständig schwarzbraun und gleich lang. Die rotbräunlichen Schenkel sind gegen das Ende zu heller und haben (sämtlich oder doch mindestens die hinteren) 2 braune oder rostfarbene Ringe; die nichtpunktierten, schmutzfarbenen Schienen haben ziemlich lange, kräftige, schwarze Dorne; die Hinter-Schienen sind mindestens dreimal so lang als die Tarsen; das letzte Fussglied ist an seinem Ende schwarz. Länge 4—5 mm, die Männchen im allgemeinen etwas länger als die Weibchen. — Nach Reuter unterscheidet sich diese Art von der vorhergehenden durch die längeren Fühler, deren zweites Glied am Ende breit bräunlich ist, durch das kürzere, mehr quere und kräftiger punktierte Pronotum, durch die nebelbraune Membran und durch die stark schwarzbedornten Schienen.

Reuter unterscheidet (H. G. E. V. 95) 3 Spielarten:

Var. α: Kopf beim Männchen pechfarben, beim Weibchen ziegelfarben mit schwarzem Scheitelfleck; Pronotum, Schildchen und Halbdecken allseits voll bräunlicher oder schwärzlicher Tüpfel; Schildchen beim Männchen mit dunklem Mittelstreif. ♂♀.

Var. β: Kopf beim Männchen pechfarben, beim Weibchen ziegelfarben mit 2 oder 4 pechbraunen Scheitelflecken; Pronotum, Schildchen und Halbdecken ziegelfarben, Schildchen beim Männchen mit dunklem mittleren Streif. Am Clavus findet sich der Naht entlang ein schwärzlicher Fleck, am Corium ein solcher am inneren Winkel und 2 Flecke am Ende des äusseren Winkels. ♂♀.

Var. γ: Wie var. β, nur dass die Halbdecken frei von jeder Zeichnung sind und die Membran verschwommene aschgraue Flecke zeigt. ♀.

Capsus atomarius Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 73, No. 46 und Taf. IV, Fig. 3.

Hadrodema atomaria Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 277, 1 und 392, 3 (zu p. 274: *Lygus atomarius*).

Lygus atomarius Reuter, Bih. Vet. Akad. Handl. III (I), 1875, p. 16. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 94, 17. — Edwards, Entom. Monthl. Mag. XXVII, 150. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 5. — Saunders, Hemipt. Het. of the Brit. Isl. 1892, 255 und plate 23, fig. 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 85.

Elsass-Lothringen: Sur les sapins; Remiremont, St. Marie-aux-Mines, Metz. Reiber-Puton. — Schleswig-Holstein (in meiner Sammlung befinden sich 2 von Herrn Wüstnei in Sonderburg erhaltene Exemplare. Hüeber).

Auf Tannen und Weymutskiefern ziemlich häufig in der Schweiz und Böhmen. Fieber.

Habitat in Pino strobo (Fieber, Duda), Abiete excelsa (Duda, Puton) et pectinata (Horvath): Iria (Lucan), D. Holbert, Anglia (Norvich), D. Edwards, Gallia!, Schlesvigia-Holsatia, Germania (Wuertemberg!), Helvetia, Bohemia, Austria inferior!, Carpathes (Sinaia); — Hispania (Madrid!), Graecia (Attika! Montes Coracenses!), Asia minor (Smyrna!). Reuter (1896).

[Schweiz: Neu und wohl eine der seltensten Arten, von welcher mir nur 2 Exemplare bekannt sind . . . . Meyer (1843). — Selten, doch an den Fundorten zuweilen zahlreich; im April und September auf Rottannen. Frey-Gessner (1866). — Graubünden: Seltener als prat. und camp., Chur und Malans. Killias.]

65 (461) *pratensis* Linn.

Cimex pratensis oblongus griseus, scutello macula cordata flava, elytris apice puncto fusco. Linné.

Länglich-eiförmig, mehr oder weniger glänzend, bald fast kahl, bald mit zarten hellen Härchen bedeckt, auf der Oberseite (mit Ausnahme des Kopfes) mehr oder weniger dicht vertieft punktiert und von ausserordentlich wechselnder Färbung: hellgelb, gelbgrün, grün, rotgrün, rot, braunrot, dunkelgrau bis schwarz; meist ziegelfarben mit mehr oder weniger dunkler Zeichnung; ständig bezw. charakteristisch ist nur die verhältnismässige Körpergrösse, der schwarze äussere Coriumrand (Randrippe), die verhältnismässige Kürze der Fühler, die feine kurze schwarze Bedornung der Schienen und die dunkle Ringelung der Schenkel. — Der glatte glänzende Kopf ist etwas gewölbt und stark geneigt, fast senkrecht; der gleichmässig gerandete Scheitel hat beim Männchen Augenbreite, beim Weibchen noch etwas mehr; der Kopfschild ist leicht vorspringend. Der ziegelfarbene, an seinem Ende mehr oder weniger breit pechschwarze Schnabel reicht beim Männchen bis zu den Hinterfüssen, beim Weibchen ist er etwas kürzer. Das (mit Ausnahme des abgeschnürten Vorderrandes und einem glatten Querstreif hinter demselben) grob punktierte Pronotum ist anderthalbmal so breit wie lang, gewölbt, stark abschüssig, nach vorne zu stark verschmälert und von ver-

schiedener Färbung und Zeichnung: an der vertieften gebogenen Linie hinter dem glatten Querstreif finden sich oft 2—6 dunkle Punkte von wechselnder Grösse; oft sind auch noch die Hinterecken schwarz und manchmal bietet sogar das ganze Pronotum (mit Ausnahme des gelben Vorderrands) eine schwarzgelbe Längsstreifung. Das sparsamer punktierte Schildchen ist gewöhnlich ganz gelb oder hellgelb mit schwarzem Grund, häufig zeigt es einen gelben herzförmigen Fleck; dann kann aber auch die schwarze Färbung überwiegen, so dass nur die Spitze und 2 Mittelflecke hell sind, und manchmal ist das ganze Schildchen schwarz. Die Brust ist in ihrer Mitte häufig schwarz. Rücken (des Hinterleibs) schwarz, Seitenränder hell, Unterseite (Bauch) mit schwarzem Mittelfleck, der oft so breit wird, dass er an den Seiten nur einen schmalen hellen Streif übrig lässt. Die glänzenden Halbdecken sind meist ziemlich dicht punktiert; ihre Behaarung wechselt, noch mehr ihre Färbung und Zeichnung; wenn auch der äussere Teil des Corium meist etwas heller, so ist die Aussenkante (Randrippe) desselben doch immer schwarz; das Ende des Keils ist mehr oder weniger breit schwarz, nur selten einfarbig. Die Membran ist vielfach hellgrau mit gelben Adern, zeigt aber auch (var. *umbellatarum*) breites dunkles Querband an der Spitze und dunkle Flecke an den Zellen; die roten Exemplare zeigen auch rote Membranadern. Die gelbrötlichen Fühler reichen bis zum Ende des Clavus, sind also verhältnismässig kurz; ihr erstes Glied ist wenig kürzer als der Kopf und häufig schwarz gefleckt; das zweite Glied ist gegen die Spitzen hin leicht verdickt, beim Männchen so lang wie Glied $3+4$, beim Weibchen etwas kürzer und an seinem Ende (manchmal auch noch unmittelbar am Grunde) schwärzlich; die beiden letzten Glieder sind schwarz, 4 fast so lang wie 3. Die mässig langen, schlanken Beine haben eine gelbliche, auch grauliche oder braunrötliche Farbe und meist an sämtlichen Schenkeln 2—3 dunkle (rötliche, braune) Ringe, stets an den (nicht verdickten) Hinterschenkeln; die hellen Schienen besitzen feine, kurze, schwarze Dorne, aber keine schwarzen Punkte und (besonders die hinteren) aussen am Grunde 2 kleine, dunkle Längsflecke; das äusserste Fussende ist schwarzbraun. Länge $4^1/_2$ bis 5 bis $6^1/_2$ mm.

Reuter nennt *pratensis* L., eine an Grösse, Skulptur, Behaarung und Färbung ausserordentlich wechselnde Art, bei welcher die dichtere Punktierung parallel mit ihrer dichteren und deutlicheren Behaarung geht und welche sich von den andern, nächstverwandten

Arten dadurch unterscheidet, dass ihre Schienen wenigstens am Grunde, aussen, einen dunkeln (rostrot bis schwarzen) Fleck haben, dass diese Schienen mit schwarzen Dornen besetzt sind, dass die Fühler ziemlich kurz sind, das Pronotum ziemlich weit kräftig vertieft punktiert und der äussere Coriumrand schwarz ist.

Deshalb teilten sich die einschlägigen Schriftsteller das ganze 19. Jahrhundert hindurch in 2 Gruppen, von denen die einen (Fallén, Zetterstedt, Sahlberg, Hahn, Kirschbaum, Fieber, Douglas und Scott, Puton) auf Grund der Unterschiede in Skulptur, Behaarung, Oberflächenglanz, zeitlichem Erscheinen u. s. w. zwei Arten (*pratensis* und *campestris*[1]) annehmen, während die andere (Herrich-Schäffer, Scholtz, Burmeister, Meyer, Flor, Reuter etc.) auf Grund der zahlreichen Übergänge nur eine Art gelten lassen, zu der auch die anderen (*artemisiae*, *gemellatus*, *punctatus*, *umbellatarum* etc.) als Spielarten gehören. Meyer (1843) sagt schon ganz richtig: „dass die unzähligen Abweichungen in Farbe und Zeichnung keine Charaktere geben, die zu einer Trennung berechtigten; im allgemeinen haben die Männchen (Hahn's *pratensis*) rötliche Farben und auf dem Schildchen einen gelben, herzförmigen Fleck, während die Weibchen (Hahn's *campestris*) mehr bräunlich oder olivengrünlich sind, manchmal auch bloss hornfarbig mit hellen Längsstreifen auf dem Schildchen, doch ändern diese Zeichnungen sowie auch die Farbe so ins Mannigfaltige, dass sie beiden Geschlechtern tauschweise zukommen; auf den Alpen werden sie besonders bunt, lebhaft braunrot, mit sehr schönen Thoraxstreifen (*Lyg. umbellatarum* Panz.).

Flor (Rhynchot. Livl., I, 520, Anm.) schreibt schon 1860 über die von Burmeister, Meyer u. a. vereinigten *Capsus pratensis* und *campestris*, die von Kirschbaum („jüngst“, d. h. Jahrg. 1855) wieder als gesonderte Arten aufgeführt werden, ebenso wie *C. gemellatus* H.-Sch., welch letzterer ebenfalls bloss eine sehr hell gefärbte Varietät von *pratensis* ist: „Es lässt sich gar nicht in Abrede stellen, dass in der Skulptur sowohl als in der Behaarung Verschiedenheiten vorkommen, welche, wenn man blos die Endglieder der Reihe kennt, die Trennung als Arten zu rechtfertigen scheinen. Allein bei einer hinreichenden Anzahl von Exemplaren wird man bald finden, dass in Betreff der erwähnten Verschiedenheiten die allmählichsten Übergänge statthaben, welche die Trennung verbieten. Auf den Decken entspringen die sehr feinen und kurzen anliegenden, gelblichen Här-

[1] Nicht zu verwechseln mit *L. campestris* Lin. = *pastinacae* Fall., siehe No. 60 dieser Zusammenstellung! H.

chen je aus einem der eingedrückten Pünktchen; letztere nun sind oft sehr dicht gestellt, viel dichter als die des Pronotum, wodurch denn auch die Behaarung deutlich wird. In sehr allmählichen Übergängen aber rücken die Pünktchen der Decken weiter und weiter auseinander, so dass sie bei manchen Exemplaren nur wenig dichter stehen als die des Pronotum; dadurch werden denn auch die Härchen viel vereinzelter und können öfters nur noch mit Mühe erkannt werden, in welchem Falle die Decken glänzend erscheinen, während sie bei den deutlich behaarten Exemplaren bloss einen Seidenglanz haben. Alle diese Formen kommen vom Beginne des Frühlings bis zum Spätherbst untereinander gemischt und gleichzeitig vor, doch sind allerdings im Spätherbst die dunkler gefärbten, dichter punktierten und deutlicher behaarten Exemplare häufiger als die andern."

Reuter unterscheidet neuerdings (H. G. E. 1896, V, p. 98 ff.) folgende 6 Spielarten, deren Beschreibung (in wörtlicher Übertragung des lateinischen Originals) lautet:

Var. *α punctatus* Zett. (= *Phytocoris punctata* Zett., Kol.; — *Capsus punctat.* F. Sahlberg, Thomson; — *Lyg. prat.* * *punct.* Reut. — *Phyt. alpina* Kol.): Auf der Oberseite ziemlich glatt oder sparsam mit kurzem, gelbem Flaum bedeckt, mit grossen, tiefen, nicht besonders dicht stehenden Punkten übersät, rostrotziegelfarben, auf der Unterseite meist schwarz oder rostrot gefleckt. In der Mitte des Pronotum 4 rostfarbene Flecke, welche 3 helle, bisweilen verschwommene Flecke einschliessen, während die Schwielen' im ganzen oder nur an ihren Seiten, gleichwie 4 ziemlich viereckige Flecke hinter denselben und ein Fleck in jedem der Hinterwinkel von pechschwarzer Farbe sind. Das Schildchen ist gelblichziegelfarben, am Grunde mit zwei mittleren, häufig zusammenfliessenden, rostfarbenen oder schwarzen Streifen. An den Halbdecken findet sich in der Mitte des Clavus ein rostfarbener oder dunkelbrauner Fleck und eine gleichfarbene eckige Binde am Ende des Corium, während der innere Winkel und die Spitze des Keils rostfarben oder letztere auch pechfarben ist. Die Membran hat ziegelfarbene oder rostfarbene Adern; an den Zellen ist die Spitze breit schwarzbraun, ein Fleck vor der Mitte des äusseren Randes durchsichtig, davor und dahinter ein breiter schwärzlicher Saum, während die Ränder (nach innen und der Spitze zu) einen sehr breiten schwärzlichen Bogen bilden. Das Pronotum ist meist weitschichtig punktiert, die Halbdecken sind solches etwas dichter. ♂♀. Länge $6^1/_2$—$7^1/_4$ mm.

Var. *β, rutilans* Horv. (= *Lygus rutilans* Horvath, Revue d'Ent.

VIII, 181, 17): Oberseits ziemlich kahl, rostrot, mit Ausnahme des Kopfes überall kräftig und ziemlich weit vertieft punktiert, nur das Ende des Corium und der Keil zeigt etwas verschwommenere Punkte; Pronotum vorne zwischen den Buckeln gelblich, während die Schwielen selbst nach hinten und aussen breit schwarz gesäumt sind. Das Schildchen ist an der Spitze gelblich und zeigt 2 gegen die Spitze zusammenlaufende gelbe Streifen, während die Mitte seines Grundes schwarz ist. Die Halbdecken sind vollständig rostrot, die Keilspitze gleichfarben, die Membran braundurchscheinend, die Adern rostrot. Brust, Bauch und Schenkel sind mehr oder weniger schwarzgefleckt. Halbdecken und Pronotum fast gleichmässig dicht punktiert. Länge ♀ 5½ mm.

Var. γ, *gemellatus* H.-Sch. (= *Capsus gemellatus* H.-Sch., Kirschb. — *Capsus adspersus* Schill. — *Capsus artemisiae* Schill.? — *Lygus pratensis*** *gemellatus* Reut.): Oberseits kahl, blass graugrünlich, niemals rötlich, mit Ausnahme des Kopfes weit aber kräftig vertieft punktiert, Halbdecken kaum dichter punktiert als das Pronotum; letzteres selbst ohne Zeichnung oder nur mit 2 schwarzen Tüpfeln am hinteren Rande der Schwielen, manchmal auch mit einem schwarzen Fleck an den Grundwinkeln. Schildchen gelb, die Mitte des Grundes und oft auch eine kleine Binde zu jeder Seite der Grundwinkel schwarz. Halbdecken meist ohne Zeichnung, manchmal sparsam braun gefleckt; Keil mit dunkelbraunem Ende. Die ziemlich durchsichtige Membran hat blasse Adern. ♂♀ Länge 6 bis 6⅔ mm.

Var. δ, *typica* Reut. (= *Cimex pratensis* Lin., Houtt., P. Müll., Fabr., Geoffr., Ross. — *Lyg. prat.* Fabr., Walck., Fall. — *Miris prat.* Latr. — *Phyt. prat.* Zett., Fall., Hahn, Blanch., Kol. — *Capsus prat.* F. Sahlb., Kirschb. — *Lygus prat.* Fieb., Dougl. et Scott, Thoms., *** typ. Reut. 1875: — *Cimex umbellatarum* Scop.?, *Lyg. umb.* Panz.?, *Cim. rubec.* Goeze?, *Lyg. viridulus* Panz.?): Oberseits ziemlich kahl, Pronotum und Schildchen weit und kräftig vertieft-punktiert, die Halbdecken jedoch weit dichter und feiner punktiert, rötlichziegelfarben oder blassrötlich oder schmutzig-blassgrün, die Männchen unterseits schwarz gefleckt, die Weibchen fast einfarbig, Pronotum beim Männchen mit einem schwarzen Fleck in den hinteren Ecken und mit schwarzen Streifen auf seiner Scheibe, hinter den Buckeln, während es beim Weibchen fast frei von jeder Zeichnung ist. Schildchen mit gelbem Herz. Clavus in seiner Mitte mit einem mehr oder weniger deutlichen bräunlichen oder schwärzlichen

Streif, eine ebenso gefärbte eckige Binde auf dem Ende des Corium, doch sind diese Zeichnungen beim Weibchen häufig verschwommen oder fehlen auch ganz; der Keil hat ein schwarzes oder pechfarbenes Ende. Die mit blassen Adern durchzogene Membran ist entweder vollständig hyalin oder zeigt einen schwärzlichen bezw. bräunlichen Fleck am äusseren Rand und ebenso gefärbte Zellen-Enden, während die Zellen selbst mit Ausnahme ihrer Spitze und ein grosser Fleck hinter der Spitze des Keils glasartig sind. ♂♀. Länge 6—6³/₄ mm.

Var ε, *campestris* FALL. (= *Lygaeus campestris* FALL., *Phyt. camp.* FALL., HAHN, ZETT., BLANCH., KOL.; — *Capsus camp.* F. SAHLBERG, KIRSCHB., THOMS.; *Lygus camp.* FIEB., DOUGL. et SC.; *Lyg. prat.***** *camp.* REUT. 1875): Kleiner als die bisher beschriebenen, Pronotum stark und weitschichtig vertieft punktiert, ziemlich kahl, Schildchen ziemlich verschwommen punktiert, Halbdecken dicht und ziemlich fein punktiert, Schildchen und mehr noch die Halbdecken deutlich mit grauem, seidig glänzendem Haarflaum bedeckt. Oberseits graulich oder grünlichgrau, Pronotum ohne Zeichnung oder mit dunkelbraunen, grauen oder gelblichen länglichen Binden, bisweilen auch mit schwarzem Fleck an jedem Hintereck. Schildchen häufig schwarz, während ein beiderseitiger Fleck am Grunde, die Spitze und häufig auch eine Längslinie gelb ist; nur äusserst selten ist es (bei Männchen) vollständig schwarz oder (bei Weibchen) gelb mit 2 mehr oder weniger breiten schwarzen Binden am Grunde. Die Halbdecken zeigen mehr oder weniger dichtstehende, schwärzliche Flecken, wobei diese am hinteren Teil des Corium häufig zu einer Binde zusammenfliessen; das Keilende ist entweder gleichfarben oder ziemlich schmal schwarzbraun; an der schwärzlichen Membran sind die Adern häufig teilweise dunkelbraun, während die Zellen mit Ausnahme ihrer Spitze, sowie ein Fleck vor der Mitte des äussern Randes meist glasartig durchscheinend sind. Länge 5—6 mm.

Var. ζ (= *Lygus pratensis* *** *campestris*, var. b REUT., Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. 73. — Rev. crit. Caps. 1875, 57): wie var. ε, jedoch auf der Oberseite dunkelbraun, während lediglich der Scheitel, 5 Flecke auf der Fläche des Pronotum, zwei Punkte rechts und links am Schildchen, sowie dessen äusserste Spitze und schliesslich der Keil (ausgenommen Grund und Spitze) rostfarben ist; die Unterseite ist rostbraun gefleckt. An den schwarzen Fühlern ist das erste Glied dunkelbraun, das zweite, mit Ausnahme von Grund und Spitze, rostfarben. ♂♀. Länge 5 mm.

Die zweite Varietät dürfte für den Sammler kaum in Betracht

kommen; sie bezieht sich auf ein bei Innsbruck in Tirol von J. Thalhammer gefundenes und 1888 von Howath l. c. als „neue *Lygus*-Art“ beschriebenes Exemplar: „Cette espèce nouvelle se distingue de ses congénères par sa forme élargie et la fracture du cunéus si forte qu'on serait disposé à créer pour elle un genre nouveau. Mais ses autres caractères sont ceux des *Lygus* et elle montre tant d'affinités, notamment avec le *L. pratensis* L., que je préfère la ranger dans le genre *Lygus*. Elle diffère du *L. pratensis* outre les caractères ci-dessus indiqués par le vertex plus large, le rostre plus long, le pronotum aussi densément ponctué que les élytres, les callosités du pronotum terminées de noir en dehors et en arrière, le cunéus plus court et concolore au sommet. Horvath.“

Cimex pratensis Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 448, 59. — Faun. Suec. 1761, 253, 949. — Houttuin, Nat. Hist. 1765, I, X, 366, 59. — P. Müller, Linn. Nat. 1774, V, 498, 86. — Fabricius, Syst. Entom. 1775, 724, 137. — Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris. 1785, 205, 33. — Rossi, Faun. Etrusc. 1790, II, 246, 1335. — Divigubsky, Primit. Faun. Mosqu. 1802, 125, 351.

Cimex umbellatarum Scopoli, Entom. Carniol. 1763, 133, 386.

Lygaeus umbellatarum Panzer, Faun. Germ. 1805, 93, fig. 19.

Lygaeus pratensis Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 171, 126. — Syst. Rhyng. 1803, 234, 155. — Walkenaer, Faun. Paris. 1802, 347, 8. — Fallén, Monogr. Cimic. Suec. 1807, 83, 50.

Lygaeus campestris Fallén, Monogr. Cimic. Suec. 1807, 83, 51 = var.

Phytocoris pratensis Zetterstedt, Faun. Ins. Lapp. 1828, 489, 10. — Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 90, 28. — Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, p. 217, fig. 112. — Burmeister, Handb. der Entom. 1835, II, 272, 23. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 273, 12. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 138, 8. — Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 119, 99.

Phytocoris campestris Zetterstedt, Faun. Lapp. 1828, 489, 11 = var. — Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 91, 26 = var. — Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, p. 218, fig. 113 = var. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 273, 13 = var. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 138, 9 = var. — Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 118, 97 = var.

Phytocoris punctata Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 273, 14 = var. — Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 118, 98 = var.

Phytocoris alpina Kolenati, Melet. entom. 1845, II, 120, 100, tab. 10 fig. 24 = var.?!

Capsus artemisiae SCHILLING, Ber. Vat. Ges. Schles. 1836, p. 83.

Capsus adspersus SCHILLING, Ber. Vat. Ges. Schles. 1836, p. 83 = var. *gemellatus*.

Capsus gemellatus HERRICH-SCHÄFFER, Nomencl. entom. 1835, p. 51 = var. — Wanz. Ins. III, 1835, p. 81, fig. 301 = var. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 64, 63 = var.

Capsus punctatus F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 110, 42 = var. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, 423, 20.

Capsus pratensis HERRICH-SCHÄFFER, Nomencl. entom. 1835, p. 51. — Wanz. Ins. IX, Index, 1853, p. 38. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 99. 87. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 111, 43. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 64, 64 und p. 112, 64. — FLOR, Rhynchot. Livlds. 1860, I, 517, 28. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, 423, 21.

Phytocoris AMYOT, Ent. franç. Rhynchot. 1848, p. 204, No. 238.

Capsus campestris HERRICH-SCHÄFFER, Nomencl. entom. 1835, p. 51. — F. SAHLBERG, Geoc. Fenn. 1848, 111, 44 = var. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 65, 67 = var. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, 424, 22.

Lygus gemellatus BÄRENSPRUNG, Cat. 1860, p. 15.

Lygus campestris BÄRENSPRUNG, Cat. 1860, p. 15. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 273, 2 (var.). — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 463, 7 (var.). — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 3 (var.).

Lygus rutilans HORVATH, Revue d'Ent. VIII, 1888, p. 181, 17 = var.

Lygus pratensis BÄRENSPRUNG, Cat. 1860, p. 15. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 273, 1 (typus). — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 464, 8 (typus) und pl. XV, fig. 2. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 54, 12 (typus mit den var. *punct. gem. camp.*). — Anal. Hemipt. in Berlin. Ent. Zeitschr. 1881, 176, 27. — Revis. synon. 1888, p. 269, No. 244. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 98, 20. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, 276, 5. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 252 und plate XXII, fig. 10. — SNELL. v. VOLLENHOVEN, Hemipt. Neerl. 1878, 193. — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 1 (typus). — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 90.

Möglicherweise zählen noch hierher:

Cimex rubecula GOEZE, Entom. Beytr. 1778, II, 279, 24.

Miris pratensis LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 222, 2.

Lygaeus viridulus PANZER, SCHÄFF. Icon. 1804, p. 120.

Bayern: Überall gemein; *gemellatus* H.-Sch. bei Regensburg und Freising selten. Kittel. Funk. — Württemberg: Mit var. *umbellatarum* Panz. Roser. — In der Umgebung Ulms, 4—10, auf Pflanzen aller Art gemein. Hüeber. — Elsass-Lothringen: *prat.*: Commun partout. La haute montagne nous offre un type rouge-brique très-constant. — *camp.*: très-commun partout dans les herbes; surtout vers la fin de l'automne. Reiber, Puton. — Nassau: *prat.* bei Wiesbaden und Mombach, auf Waldblössen, mit *C. campestris* L., aber nicht so häufig und früher; 7—8. — *camp.* b. W. u. M. a. W., begrasten Wegrändern, mit *C. prat.* L., aber noch viel häufiger und viel später in den Herbst hinein; 8 bis Ende 10, auch im Frühjahr. Kirschbaum. — Westfalen: *prat.* typ. Reut. überall das ganze Jahr über auf Wiesen, Feldern, Heiden und Waldwegen gemein. Variiert in Grösse, Farbe, Zeichnung und Skulptur sehr. Gewöhnlich grauweisslich bis graugelblich oder rötlich gefärbt bis zum tiefen bräunlichrot hin. Stücke mit fleckigen Hemelytren selten. Anklänge an die Varietäten *punctatus* Zett. und *gemellatus* H.-Sch. finden sich ebenfalls, doch kenne ich sie in typischer Ausbildung bis jetzt aus dem Gebiete nicht. — var. *campest.* Fab. zu *L. prat.* F. gerade so vorkommend und wohl noch gewöhnlicher als letzterer. Gleichfalls in Farbe, Zeichnung, Grösse und Skulptur sehr variabel. Der bräunlichrote Ton hier fast fehlend, dagegen die braun gesprenkelten und gefleckten Stücke ebenso häufig als die einfarbigen. Westhoff. — Thüringen: *L. prat.* F. überall nicht selten. *L. camp.* F. überall häufig. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: *prat.* L., überall nicht selten, im Winter unter abgefallenem Laub. — *camp.* mit *pratensis* L. und ebenso häufig. Wüstnei. — Mecklenburg: Überall das ganze Jahr hindurch in Gärten und lichten Wäldern gemein, unter trockenem Laube und vertrockneten Pflanzen überwinternd. *C. gemellatus* H.-Sch. ein Weibchen im Garten der Wasserheilanstalt (Rostock) am 12. August gefangen. — *C. camp.* mit *C. prat.* zusammen und wohl noch häufiger. Raddatz. — Schlesien: Überall, wo sich nur Pflanzenwuchs vorfindet, gemein; überwintert auch unter Laub, Moos und Rinde. Ich stimme, durch Vergleichung einer fast unzähligen Menge von Exemplaren beider Formen (*pratensis* und *campestris*) überzeugt, vollkommen Burmeister und Meier bei, welche *C. pratensis* und *C. campestris* nur als Formen einer und derselben Art ansehen. Ob auch, wie Meier nebenbei meint, das Geschlecht hierbei einen Unterschied bedinge, konnte ich selbst nicht genau ermitteln. Die Form *umbellatarum* Panz., die sich besonders durch

Lebhaftigkeit der Farben auszeichnet, scheint die Gebirgsform zu sein. *C. gemellatus* H.-Sch. (= *adspersus* Schilling, 1836), an trockenen sandigen Orten, um Breslau . . . häufig. *Phyt. Artemisiae* Schilling (1836) gemein auf *Artemisia campestris*; um Breslau, Ratibor u. a. O. Scholtz. — *pratensis* L. überall auf Wiesen und Brachen, das ganze Jahr hindurch sehr häufig, überwintert auch unter Moos; *artemisiae* Schilling in der Ebene und im Gebirge an denselben Orten, wo die vorige, an und unter *Artemisia campestris*, nur etwas seltener; nach Ansicht aller Sammler nur Varietät von *pratensis*; *gemellatus* H.-Sch. in der Ebene, im Sommer und Herbst, an trockenen sandigen Orten, besonders unter *Artemisia campestris*, nicht selten. Assmann. — Provinz Preussen: *pratensis* mit Var. *gemellatus* H.-Sch. und *artemisiae* Schill.; Brischke.

Ph. pratens. L., allenthalben in Deutschland und Schweden auf Wiesen im Grase vom Monat Juli bis Ende September sehr gemein. — *camp.* Deutschland und Schweden; in den Monaten Juni, Juli, August und September überall, wo Gras wächst, gemein. Hahn. — *gemellatus* H.-Sch., viel seltener als *C. campestris*. H.-Sch.

Überall gemein auf Feldern und Wiesen. Die Männchen haben eine mehr rötliche, die Weibchen eine mehr grünliche Farbe. Ändert überhaupt in der Zeichnung sehr ab; manche Individuen haben schwarze Flecken auf dem Vorderrücken, einen Längsstrich auf dem Schildchen, einen braunen Wisch am Ende des hornigen Theils der Oberflügel, und bräunliche Schenkelringe. Burmeister.

L. prat. und *camp.*, gemein durch ganz Europa. Fieber.

Habitat in herbis variis, ex. gr. in Ribe rubro et grossularia Circio, Urtica aliisque plantis ruderatis, in Gramineis, Synanthereis etc. Var. punctatus in Calluna!, var. gemellatus praecipue in Artemisia! Regio tota. Var. punctatus in parte boreali et alpestri, var. rutilans in Tirolia. — America borealis, Mexico, Guatemala. Reuter (1896).

[Schweiz: Der gemeinste aller Capsinen und schon von Ende April an, allenthalben, wo nur Gras wächst, bis auf 4000′ ü. M. in unsäglicher Menge vorkommend. Ich ziehe mit Burmeister die beiden Arten *prat.* und *camp.* als identisch zusammen (s. vorne!). Meyer. — *L. prat.* ungemein häufig, überall auf Gras und Blumen über die ganze Schweiz verbreitet bis zu 6000′ s. m.; vom Mai bis im Oktober, stellenweise in grossen Gesellschaften. *L. camp.* wie *prat.* F., ebenso häufig und an den nämlichen Orten vorkommend. Frey-Gessner. — Graubünden: *L. prat.* von der Ebene bis in die alpine

Region, auf Wiesen und im Gras in allen, auch den transalpinen Thälern. — *L. camp.* von der Ebene bis zur montanen Region, im übrigen ebenso und öfters variirend. KILLIAN. — Tirol: *L. prat.* gemein bis zu alpinen Höhen, auf *Chenopodium album*, *Medicago sativa* und Gramineen . . . var. *alpinus* KOLTI. am Strassberg bei Telfs, um Innsbruck und im Eggenthale. — *L. camp.* wie *prat.* F. und wohl ebenso häufig . . . GREDLER. — Steiermark: *L. prat.* in allen Varietäten allenthalben gemein, und bis in die Alpen steigend. — *L. camp.* wie voriger. EBERSTALLER. — Nieder-Österreich: Bei Gresten *L. prat.* F. gemein; *L. camp.* F. nicht häufig. SCHLEICHER. — Böhmen: *L. prat.*, überall sehr gemein auf allerlei blühenden Pflanzen sowie auf verschiedenen Sträuchern; *camp.* F. wie der vorige überall häufig. DUDA. — Livland: (*prat.* und *camp.*) überall häufig, vom April bis spät in den Oktober hinein; die kleineren ganz dunkel gefärbten Exemplare erscheinen meist im Spätherbst. FLOR.]

66 (462) *limbatus* FALL.

P. limbatus virescens nudus, supra niger: capite elytrorumque margine exteriori pallidis. FALLÉN.

Eiförmig, bleich grünlichgelb; der Körper unbehaart; der Unterrand des Rückenschildes, das Schildchen, der Innenrand der Halbdecken und die Halbflügel schwarzbraun; die Schenkel am Ende rötlich, jeder daselbst mit 2 braunen Ringen. Länge $2^1/_2'''$, Breite $1^1/_8'''$. HAHN.

Beide Geschlechter von kurzem, ovalem Körperbau, glänzend, fein punktiert, nur ganz fein blass behaart, von hellgrasgrüner Färbung, auch auf der Unterseite (nur der Rücken des Hinterleibs ist schwärzlich), und dabei auf der Oberseite in wechselnder Ausdehnung dunkel gefleckt oder gezeichnet. Der blasse, stark abschüssige, ziemlich gewölbte Kopf ist von der Seite gesehen, nur halb so lang als hoch; der Kopfschild ist leicht vorspringend und von der Stirne schwach geschieden. Der blassgrünliche, an seiner Spitze pechbraune Schnabel reicht bis zum Ende der mittleren Hüften. Das grobpunktierte, gewölbte und stark geneigte Pronotum ist fast $^1/_3$ kürzer als an seinem Grunde breit und hinten, in wechselnder Ausdehnung, schwarzbraun, vorne immer grün. Das dunkle, fein quergestrichelte Schildchen zeigt zuweilen an Spitze und zu beiden Seiten des Grundes je einen rostfarbenen Punkt. Die grünlichen, fein punktirten Halbdecken sind, gleich dem Schildchen, dicht mit zartem gelben Flaumhaar besetzt, der seitliche Coriumrand ist meist schmal dunkel, der

Clavus braun, am inneren Winkel des Corium ein dunkler Fleck von wechselnder Grösse bezw. Ausdehnung, der jedoch immer die Innenecke des Keils mit umfasst. Auch die Membran zeigt wechselnde Färbung; meist ist sie gelbbräunlich mit helleren Adern, oft auch mit lichtem Fleck. Während der Rücken des Hinterleibs (wie schon oben angegeben) schwarzbraun ist, sind Connexivum und Unterseite hellgrün. Das Ende der blassgrünlichen schlanken Fühler ist dunkel; ihr zweites Glied ist etwa dreimal so lang wie das erste und an seiner Spitze ziemlich breit dunkel; das dritte Glied ist $^3/_5$ so lang wie das zweite und an seinem Grunde ganz schmal etwas heller, das vierte kürzer als das dritte, die beiden letzten zusammen fast so lang wie das zweite, dabei schwärzlich. An den gelbgrünen Beinen sind die verdickten Schenkel, besonders die hinteren, breit rötlich (hellrot, blutrot oder rot gefleckt) und haben vor der Spitze 2 braune Ringel; die Schienen sind an ihrem Grunde rotbräunlich und mit schwarzen Dornen besetzt, die aus schwarzen Punkten entspringen. Das letzte Fussglied ist schwarz. Länge 5—5$^1/_2$ mm. — Diese Art ist durch die Färbung der Beine (die gelbroten Schenkel) unschwer zu erkennen, auch ist sie kürzer, blasser und gelblicher als die ihr sonst ähnliche *viridis* Fall., besonders tritt hier die dunkle Zeichnung mehr hervor. Die Weibchen sind immer merklich heller gefärbt als die Männchen.

Reuter unterscheidet neuerdings (Hemipt. Gymnoc. Europ. V. 1896, p. 106) folgende 4 Varietäten:

Var. α: Schwarz sind: der Kopfschild; der hintere Theil des Pronotum in wechselnder Ausdehnung; das Schildchen, der ganze Clavus und ein grosser Fleck im Innenwinkel des Corium, sowie der innere Winkel des Keils. ♂♀.

Var. β: Wie var. α, nur dass am Schildchen die Spitze und ein Fleck zu beiden Seiten des Grundes rostfarben ist. ♂♀.

Var. γ: Blassgrünlich, während ein nicht zu breiter Teil der Hinterfläche des Pronotum, das Schildchen mit Ausnahme eines Tüpfel zu beiden Seiten des Grundes und seiner Spitze, am Clavus nur der Rand gegen das Schildchen zu und ein nicht zu breiter rautenförmiger Fleck am Innenwinkel des Corium von schwarzbrauner Farbe sind. ♀.

Var. δ (= *Lyg. limbat.* var. β Fieb.): Blassgrünlich, während nur der Kopfschild, der Schildchenrand des Clavus gegen sein Ende zu und ein den innern Winkel des Corium und des Keils einnehmender Fleck auf den Halbdecken schwarz oder schwarzbraun ist. ♀.

Phytocoris limbatus FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 92, 32.

Capsus limbatus MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 47, 5. — F. SAHLBERG, Monogr. Geoc. Fenn. 1848, p. 106, 33. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 181, sp. 66, a. — FLOR, Rhynchot. Livlds. 1860, I, 528, 33 (teilweise) und 1861, II, p. 609, 33. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, IV, 424, 25.

Parachilus AMYOT, Entom. franç. Rhynchot. méth. syn. 1848, p. 201, No. 231.

Lygus limbatus HAHN, Wanz. Ins. I. 1831, p. 152, fig. 77. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 274, 4. — SAUNDERS, Entom. Monthl. Mag. XVI, 122. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 251 und plate 23, fig. 3 (*nimis luridus*! nach REUTER). — REUTER, Bih. Vet. Akad. Handl. III (I), p. 17. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 51, 8. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 105, 25. — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 13. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 89.

Bayern: Bei Nürnberg; nach HAHN. KITTEL. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm, 7 und 8. HÜEBER. — Thüringen: Bei Georgenthal nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Mecklenburg: Ich fing nur ein Männchen. Mitte August im Walde von Fahrenholz. RADDATZ. — Schleswig-Holstein: Mit *viridis* FALL., nicht sehr selten. WÜSTNEI. — Schlesien: Von Mitte Juli bis Mitte August auf Weidengebüsch. SCHOLTZ. — In der Ebene und im Gebirge, auf Linden und Weidengebüsch, von Mitte Juli bis Mitte August, einzeln auch noch im September. ASSMANN.

Deutschland und Finnland; auf Wiesenblumen in hiesiger (Nürnberger) Gegend nicht gar selten. HAHN.

Durch ganz Nord- und Mittel-Europa auf Weidengebüsch. FIEBER.

Habitat in speciebus generis Salicis, ex. gr. S. nigricante et aurita (ipse): Fennia meridionalis!, Karelia rossica (PETROSAVODSK!), Livonia, Suecia meridionalis, Britannia (Wimbledon, Conemon), Gallia, Germania, Belgium, Helvetia, Bohemia, Moravia, Hungaria, Halicia, Rossia (Mohilew); Sibiria (Irkutsk). Ager Pedemontanus (VERCELLI), Italia borealis. REUTER (1896).

[Schweiz: Nicht allenthalben, doch an den Fundorten gemein. Erscheint mit *C. nassatus* und *furcatus* von Mitte Juni bis gegen Ende August in Schächen auf allen Weidenarten. MEYER. FREY-GESSNER. — Graubünden: Bei Tarasp. KILLIAS. — Steiermark: *limb.* FALL. var. *β viridis* FALL. FIEB. bei Graz 2 Exempl.; am Bösenstein 24. VIII. auf Grünerlen 1 ♀ u. s. w. STROBL. — Böhmen: Auf Ufer-

gebüschen, besonders Weiden, und unter denselben im Grase, wahrscheinlich überall verbreitet, doch nicht gemein. DUDA. — Livland: Häufig auf Birken, doch namentlich auf Weiden. 6—8. FLOR.]

* *rhamnicola* REUT.

Eiförmig, auf der Oberseite fahl olivfarben, auf der Unterseite gelbgrünlich, dabei Schildchen und Halbdecken mit zartem gelblichen Haarflaum besetzt. Der nur wenig in die Quere gezogene Kopf ist nur halb so breit, wie das Pronotum an seinem Grunde, der Scheitel zeigt eine Längsfurche und ist gleichmässig fein gerandet, dabei breiter als der Augendurchmesser (beim Weibchen noch mehr als beim Männchen). Der schwarze Kopfschild ist von der Stirne nur schwach abgesetzt. Die schwarzen Augen sind nur wenig gekörnt. Der schwarzspitzige Schnabel reicht bis zum Ende der mittleren Hüften. Das zweite Fühlerglied ist fast dreimal so lang wie das erste und an seinem Ende schwärzlich; die beiden letzten sind schwarz und zusammen so lang wie das zweite; das dritte ist nur wenig kürzer als der Kopf an seinem Grunde breit, dabei erdfarben am Ansatz; das vierte Glied ist kürzer als das dritte. Der stark gewölbte und gegen sein Ende zu stark geneigte Vorderrücken (Pronotum) ist dicht punktiert, seine hintere Hälfte beim Männchen gelbbräunlich, dabei ist er etwa $^1/_3$ kürzer als an seinem Grunde breit, und vorne, hinter der Einschnürung, nur halb so breit als am Grunde. Das quer gestrichelte Schildchen hat gelbbräunliche Grundwinkel. Der Hinterleibsrücken ist schwarz. An den dicht und gleichmässig punktierten Halbdecken ist der Clavus (besonders an seinem Grunde) gelbbräunlich; das Ende des Keils, gleich dem Seitenrand des Corium, schmal schwarz; auf der Mitte des Endrands des Corium sitzt ein pechbrauner Fleck (der sich oft noch etwas auf den innern Keilwinkel erstreckt). Die Membran ist samt den Zellen durchscheinend, ein Fleck am Grundwinkel schwarz, die Adern fahlgrün, die Brachialader oft dunkel. Die Beine haben die Farbe des Leibes, die Hinterschenkel sind ziemlich verdickt, die hinteren Schienen leicht gekrümmt; entweder sind sämtliche Schenkel vor ihrem Ende dunkelbraun geringelt oder zeigen nur die hintersten an der Spitze zwei schwarzbraune Ringe. Die Schienen haben ziemlich kurze aber kräftige schwarze Dornen, die aus schwarzen Punkten entspringen; das letzte Fussglied ist schwarz. Länge 6 mm, Männchen wie Weibchen. — Diese Art unterscheidet sich von *L. limbatus* FALL. durch ihre fahlbraune oder fahlolive Farbe; durch die an ihrem Ende nicht

im geringsten rötlichen Schenkel; durch ihre oberseits einander etwas näher stehenden Augen; durch ihren etwas schmäleren Scheitel; durch ihr breiteres Pronotum, das beim Weibchen fast gleichfarben, beim Männchen nach hinten zu verschwommen fahlbraun ist; durch ihr auch beim Männchen nur in den Grundwinkeln bräunliches Schildchen; durch den beim Weibchen gleichfarbenen, beim Männchen am Grunde ziemlich breit bräunlichen (hier überall nie schwarz!) Clavus; durch den weit kleineren schwarzen Endfleck des Corium; durch den nur am Ende schmal schwärzlichen Keil; durch die durchscheinenden, gleichfarbenen, an ihrem Ende nicht schwarzen Membranzellen. Von *L. lucorum* Mey. unterscheidet sich diese Art durch ihre Färbung; durch das mehr in die Quere gezogene, stärker und dichter punktierte Pronotum; durch ihre überall durchscheinenden Membranzellen; durch die grossen, stark ausgebildeten schwarzen Punkte der Schienen und durch die etwas kürzeren Dorne daselbst. Auch von *L. Spinolae* Mey. ist diese Art durch die oben angegebenen Merkmale leicht zu unterscheiden. (Nach Reuter.)

Lygus limbatus var. d. J. Sahlberg, En. Hemipt. Gymnoc. Fenn. VII, 1881, p. 53.

Lygus rhamnicola Reuter, Medd. Soc. Faun. Flor. Fenn. XI, 1885, 164, 1. — Revue d'Entomolog. 1890, p. 244. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, 106, 26. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 14. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 91.

Habitat in Rhamno frangula: Fennia meridionalis (Kyrkslätt!, ipse, Helsingfors!, D. Prof. J. Sahlberg); Gallia borealis (Forêt de Reimes), D. Lethierry; Bohemia (Neuhaus!), O. Prof. Duda. Reuter (1896). — (Könnte sich demnach auch in Deutschland vorfinden! H.)

67 (463) *lucorum* Mey.

Dem *L. Spinolae* ganz nahe, noch näher dem *contaminatus*, lebhafter, grasgrün, und ohne schwarzen Fleck über dem Anhang; Membran dunkler, wolkig, besonders innerhalb der Zellen, an welchen auch am Aussenrande gegen die Spitze hin ein schwärzlicher, bogenförmiger Schatten bemerkbar ist. Nerv der Membran strohgelb. Das äusserste Tarsenglied schwarz. Länge $2^1/_3'''$. Meyer.

Kurz eiförmig, Männchen wie Weibchen, stark gewölbt, von frisch grüner Farbe (nach dem Tode oft bläulichgrün oder gelblichgrün), oberseits mit feinen dichten Punkten und blassem Flaumhaar besetzt und dabei meist mehr oder weniger schwärzlich gezeichnet.

— Der stark geneigte, kaum in die Quere gezogene Kopf ist nur halb so breit als das Pronotum an seinem Grunde. Der augenbreite (beim Weibchen noch etwas mehr) Scheitel ist ziemlich fein gleichmässig gerandet. Der grüne, schwarz gespitzte Schnabel reicht bis zum Ende der Mittelhüften. An den grünlichen, auswärts dunklen Fühlern ist das zweite (nur am Ende dunkle) Glied dreimal länger als das erste, oder so lang wie das Pronotum an seinem Grunde breit, oder so lang wie die beiden (vollständig dunkeln) letzten Glieder zusammengenommen. Das ziemlich dicht punktierte, stark gewölbte und nach rückwärts stark erhöhte Pronotum ist etwa $^1/_3$ kürzer als am Grunde breit, sein vorderer Einschnitt fast so breit wie das zweite Fühlerglied an seinem Grunde; nach vorne zu finden sich 2 leicht vertiefte Quer-Grübchen. Das Schildchen ist fein quer gestrichelt. Der Rücken des Hinterleibs ist grünlich, nach dem Tode in der Mitte häufig etwas dunkler. Die fein und dicht punktierten Halbdecken haben abgerundete Seiten; das Corium besitzt einen dunklen Fleck über dem inneren Keilwinkel; der gleichfarbene Keil ist am inneren Winkel meist bräunlich. Die schmutzig-weissliche Membran hat helle Adern und verschwommen bräunliche Zellen, die gegen ihr Ende zu ziemlich breit schwärzlich sind. Am Ende der grösseren Zelle findet sich ein breiter bogenförmiger dunkler Fleck, der gegen das Membranende zu verläuft und häufig mit einem ähnlichen, dunklen, hinter dem Ende des Keils gelegenen Fleck zusammenfliesst und so eine grössere helle Stelle am äusseren Rande umfasst. Schenkel selten geringelt, die hinteren ziemlich verdickt; die leicht gebogenen Schienen sind mit kleinen schwarzen Dornen besetzt, die aber hier nicht aus schwarzen Punkten entspringen. Das letzte Fussglied (Klauenglied) ist schwarz. Länge 5—5$^1/_2$ mm. — Diese Art unterscheidet sich von dem ihr sonst sehr ähnlichen (sibirischen) *L. nigronasutus* Stal durch das gleichfarbene Keilende und durch das Fehlen der schwarzen Punkte an den Schienen.

Reuter unterscheidet neuerdings (H. G. E. V. 1896, p. 108) folgende 4 Spielarten.

Var. *α maculata* Reut. (= *Lygus* (*Lygus*) *nigronasutus* Reut. l. c. nec Stal!): mit schwarzem Kopfschild, einigen schwärzlichen Flecken am Clavus, einem schwärzlichen Längsmal am Corium nahe der Clavusnaht und einem schwärzlichen Fleck an seinem äusseren, häufig auch an seinem und des Keils innerem Winkel. Das Pronotum zeigt häufig 4 dunkelgrüne oder fast schwärzliche Flecke.

Var. *β typica*: Mit schwarzbraunem Kopfschild und braunem

inneren Keilwinkel, während die Zeichnungen auf den Halbdecken stark verschwommen sind.

Var. γ: Wie var. β, nur dass der Kopfschild auch gleichfarben.

Var. δ (= *Capsus volgensis* BECK l. c.): Kopfschild und Halbdecken vollständig gleichfarben.

Capsus lucorum MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 46, 3 und Taf. VI, fig. 2.

? *Capsus declivis* SCHOLTZ in Arb. u. Verändg. d. Schles. Ges. 1846, p. 69, vielleicht!

Capsus pabulinus F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 101, 21 (nec LINNÉ).

Capsus contaminatus KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 65, sp. 66 und p. 184, 66. — FLOR, Rhynchot. Lvlds. I, 1866, p. 528, sp. 33, Var. 1 und II, 1861, p. 612, 33, a. — THOMSON, Opusc. entom. IV, p. 425, 27 (nec FALLÉN).

? *Catamianus* AMYOT, Ent. Franç. Rhynchot. 1848, p. 201, 230.

Capsus volgensis BECK, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVII (I), p. 488.

Lygus nigronasutus REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 53, 10 (nec STAL!).

Lygus lucorum FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 275, 9. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, p. 458, 2. — REUTER, Caps. Syn. 11, 14. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 52, 9. — Hemipt. Gymnoc. Europ. 1896, V, p. 107, 27 und tab. V, fig. 3. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, p. 275, 3. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 251. — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 17. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 89.

Bayern: Bei Augsburg selten; bei Freising, Weihenstephan im Herbste. KITTEL. — Bei Bamberg auf Gräsern. FUNK. — Württemberg: Bei Ulm, 7 und 8, auf Weiden u. s. w. nicht besonders selten. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: Metz; Strasbourg: Surtout au bord de l'Ill, de la Bruche, du Rhin, 6—9. Assez commun. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Mombach, in der Nähe des Grabens mit dem Streifnetz gefangen. Scheint selten; 8—9. KIRSCHBAUM. — Westfalen: An Flussufern, auf Wiesen u. s. w. selten, aber überall. WESTHOFF. — Thüringen: Um Georgenthal nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Mecklenburg: Siehe bei *contaminatus* FALL., nach KONOW's Vermerk hierher zu beziehen. H. — Schleswig-Holstein: Nicht selten. WÜSTNEI. — Schlesien: Häufig im Juli und August um Breslau auf Weiden-

gebüsch. SCHOLTZ. — Bisher nur in der Ebene und den Vorbergen, wahrscheinlich überwinterte Exemplare schon im März, dann im Juli und August, auf Weidengebüsch, häufig. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Auf Gras feuchter Wiesen, auf Erlen, in Gärten der Schweiz und Deutschland. FIEBER.

Habitat in Ulmaria, Urtica dioica, Artemisia campestri, vulgari et absinthio (ipse), A. procera (BECKER), Tanaceto vulgari (HORVATH): Karelia rossica!, Fennia meridionalis! et media! (usque ad 62° 50′), Livonia, Suecia media! et meridionalis!, Dania! Britannia, Germania borealis, Batavia!, Gallia, Alsacia, Bavaria, Helvetia, Italia borealis, Tirolia, Bohemia, Austria, Hungaria, Halicia, Valachia, Croatia, Romania, Dobroudja, Rossia meridionalis (Charcov, Sarepta!), Caucasus (Derbent), Turkestan; — Sibiria (Minussinsk!), Amuria! — America borealis (UHLER). REUTER (1896).

[Schweiz: Sehr selten; um die Mitte Juli auf Erlengebüsch in sumpfigen Wiesen. MEYER. — Auf Kräutern und niederen Gebüschen in Waldblössen selten, im Juli und August. FREY-GESSNER. — Tirol: In Gärten, auf feuchten Wiesen und niederen Büschen. Südtirol nach GRABER. GREDLER. — Steiermark: Auf Dolden und Gesträuchen um Admont, im Gesäuse vereinzelt, identisch mit Schweizer Exemplaren PUTON's. STROBL. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Erlen, bei Gaming. SCHLEICHER. — Livland: Zahlreich auf Weiden und Ellern, 6—8. FLOR. — England: on Spiraea and other plants; not rare. SAUNDERS.]

68 (464) *Spinolae* MEY.

Dem *L. contaminatus* FALL. sehr nahe, aber kürzer, gedrungener, über die Mitte breiter und gewölbter, überall lebhaft glänzend, ohne alle Zeichnung; mikroskopische Behaarung. Augen schwarz. Membran durchscheinend, graulich weiss. — Im Tode wird der Kopf, ein Teil des Thorax und das Schildchen gelb. MEYER.

Eiförmig (Männchen wie Weibchen), grün (gelblichgrün, bläulichgrün), schwach glänzend, auf der Oberseite dicht fein weisslich behaart und ungefleckt. Kopf leicht in die Quere gezogen, kaum halb so breit, als das Pronotum an seinem Grunde. Der gleichmässig fein gerandete Scheitel hat etwa Augenbreite (beim ♂ etwas weniger, beim ♀ etwas mehr). Schnabel mit schwarzer Spitze. An den Fühlern ist das zweite, an seinem Ende schwärzliche Glied fast dreimal länger als das erste, etwa so lang wie das Pronotum an

seinem Grunde breit; die dunkeln beiden letzten Glieder sind zusammen so lang wie das zweite, das vierte um $^1/_3$ kürzer als das dritte. Das nach vorne stark abfallende Pronotum ist fein runzelig punktiert, dabei $^1/_3$ kürzer als an seinem Grunde breit, vorne kaum halb so breit, wie an seinem Grunde. Das fein punktierte Schildchen ist quer nadelrissig-runzelig. Der Rücken des Hinterleibs ist gleichfarben grünlich, wie die ganze Unterseite. Die zart und fein punktierten Halbdecken sind, mit Ausnahme des äussersten schwarzen Keilendes, vollständig grün. Die wässerig-graue Membran hat gelb grünliche Adern, in den Zellwinkeln finden sich schwärzliche Flecke (ein Strich unterhalb der Keilecke, ein manchmal fehlender länglicher Fleck weiter unterhalb, am Ende der grösseren Zelle, und der Endbogen sind bräunlich oder schwärzlich). Die Hinterschenkel sind verdickt, die hinteren Schienen leicht gebogen; an den Hinterschenkeln (manchmal auch an den mittleren) finden sich zwei bräunliche Ringel; die schwärzlichen Schienendorne entspringen hier nicht aus dunklen Punkten; die äussere Hälfte des dritten Fussglieds ist dunkel. Länge wechselnd, $4^1/_2$—$6^1/_2$ mm ($2^1/_2$—3‴), die Weibchen länger als die Männchen. — Diese Art unterscheidet sich von dem ihr sonst sehr ähnlichen *L. lucorum* Meyer durch ihre grössere Gestalt, durch ihre hellere Färbung, durch das schwärzliche Keilende (die einzige dunkle Stelle an den sonst ungezeichneten Halbdecken), durch ihre hellere, weniger gefleckte Membran und durch die 2 deutlichen braunen Ringel am Ende der Hinterschenkel; auch der Scheitel ist hier etwas schmäler und das Pronotum zwar feiner, aber mehr runzelig punktiert.

Capsus Spinolae Meyer, Stettin. Entom. Zeitg. II, 1841, p. 86, No. 6. — Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 45, 2 und Taf. I, Fig. 2.

Lygus Spinolae Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 275, 8. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 53, 11. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 109, 28. — Saunders, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, p. 275, 4. — Hemipt. het. of the brit. isl. 1892, p. 251 und plate XXIII, fig. 4. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 20. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 92.

Württemberg: Bei Ulm, im Lauterthal, Mitte Juli, gestreift. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Metz, rare. Strasbourg, très-rare. — Supplement (1876, p. 31): M. Stambach, instituteur à Oberhoffen (Basse-Alsace), a publié dans l'Allgemeine Hopfen-Zeitung, journal

de Nuremberg, une notice sur un Capside qu'il appelle Capsus humuli et qui causerait des dommages très-notables à nos houblons. Cet insecte qui est en réalité le Lygus Spinolae provoquerait en piquant les jeunes tiges du houblon le dépérissement de la partie supérieure de la plante, qui reste rabrougrie, s'étiole et ne fructifie pas. Cette observation, que M. STAMBACH continue avec ardeur, a besoin d'être vérifiée plusieurs années de suite pour être acquise à la science. REIBER-PUTON. — Schlesien: Von Anfang Juli bis Ende August, gewöhnlich zahlreich, doch nicht überall; um Breslau . . . . SCHOLTZ. — In der Ebene und im Gebirge, von Anfang 7 bis Ende 8, auf *Crataegus oxyacanthae*, *Spiraea salicifolia* und anderem Gesträuch, nicht immer häufig. ASSMANN.

In Gärten auf *Spiraea salicifolia* und *Ceanothus*, in der Schweiz und Deutschland. FIEBER.

Habitat in Spiraea salicifolia (FIEBER, SAUNDERS, ipse) et Ceanotho americano (FREY-GESSNER), in Myrica (BUCHANAN-WHITE). Fennia meridionalis (Abo!, Lovisa!, ipse), Suecia meridionalis!; Norvegia (Hoenefos! ipse); Scotia, D. Dr. BUCHANAN-WHITE, Anglia sparsim, sec. D. SAUNDERS; Gallia, Alsacia, Germania (Berlin!); Helvetia; Hungaria (Kesmark, Fiume), D. Dr. HORVATH; Hispania (Pyreneae, Finistère, D. Montandon, Madrid! Villa Rutis!, D. Prof. BOLIVAR), Liguria, Toscana!, Sardinia, Istria (Triest!), D. Prof. PALMÉN; Corfu!, D. ERBER; Rossia meridionalis (Charcov, Sarepta). — Sibiria (Irkutsk, D. JAKOVLEFF.) REUTER (1896).

[Schweiz: Von anfangs Juli bis Ende August in Gärten auf *Spiraea salicifolia* und *Ceanothus americanus* in Menge. MEYER. FREY-GESSNER. — Graubünden: Von Amstein gefunden. KILLIAS. — Steiermark: Im Frauenfelde bei Admont und im Gesäuse einige Exemplare geköschert. STROBL.]

69 (465) *contaminatus* FALL.

P. contaminatus virescens: elytris versus apicem leviter fusco maculatis; pedibus concoloribus. FALLÉN.

Länglich eiförmig, Männchen wie Weibchen, gewölbt, (gelblich-) grün, glänzend, oberseits fein runzelig punktiert, unterseits mehr glatt, mit zartem, blassem, graugelblichem Flaumhaar allseits bedeckt. — Kopf stark nach unten gerichtet, fast senkrecht geneigt, halb so breit wie der Hinterrand des Vorderrückens; Kopfschild von der Stirne kaum geschieden; der Raum zwischen den Augen (Scheitel) sehr schmal, besonders beim Männchen, mit deutlicher mittlerer

Längsfurche, dabei gleichmässig gerandet. Die gekörnten, dunklen, besonders beim Männchen sehr grossen Augen sind an ihrem inneren Rande tief gebuchtet. Der dunkelspitzige Schnabel reicht bis zum Ende der Hinterhüften. Die Fühler sind länger als der halbe Körper und dabei dünn; ihr erstes Glied ist grün (auch noch das zweite am Grund), die andern sind gelbbräunlich; das erste Glied reicht merklich über das Ende des Kopfschilds hinaus, das zweite Glied ist viermal so lang wie das erste oder doppelt so lang als der Kopf an seinem Grunde breit; das dritte Glied ist zweimal länger als das erste, das vierte anderthalbmal länger als das erste; die beiden letzten Glieder zusammengenommen sind so lang wie das zweite. Das unterbrochen-quer-gerunzelte (oder dicht und kräftig runzelig punktierte) grüne, glänzende Pronotum ist etwa um $^1/_3$ kürzer als an seinem Grunde breit, dabei trapezförmig, nach vorne zu geneigt mit 2 vertieften, gewölbten Grübchen, vorne und an den Seitenrändern gerade, hinten mehr als nochmal so breit wie vorne und daselbst mit gerundeten, aufstehenden Schulterecken; die glatten Schwielen stehen ziemlich schief. Das gewölbte, grüne, glänzende Schildchen ist fein querrunzelig. Die glänzenden Halbdecken sind dicht fein punktiert, die Seitenränder des Corium verlaufen (auch beim Männchen) ziemlich gerade; hinten aussen sind die grünen Halbdecken gezeichnet, indem sich am hinteren inneren Winkel des Corium, vor dem grünen Keil, ein bräunlicher Querfleck von wechselnder Grösse findet; die rauchbraune Membran hat blasse Adern und ist gleichfalls schwarzbraun gefleckt, und zwar ist die Spitze der Zellen dunkel, gleichwie ein vom unteren Keilende bis zum Ende der kleineren Zelle verlaufender Strich. An den grünen Beinen sind die Enden der Schienen bräunlichgelb; die Hinterschenkel sind leicht verdickt und zeigen gegen ihr Ende zu 2 mehr oder weniger deutliche braune Ringe; die Schienen sind mit kurzen, kleinen, braunen Dornen besetzt, die aus kleinen, schwarzen Punkten entspringen. Das Ende der Tarsen ist dunkelbraun, beim Männchen das ganze letzte Fussglied. Länge $5^1/_2$—6—7 mm. — Diese Art unterscheidet sich von der bisher beschriebenen durch die längeren Fühler, durch ihre in beiden Geschlechtern mehr in die Länge gezogene Körperform, durch ihre (besonders beim Männchen) sehr grosse Augen und den erheblich kleineren (schmaleren) Scheitel, durch die kleineren, grauen (nur selten braunen) Schienendorne, die aus kleinen schwarzen Punkten entspringen und durch den längeren, bis zum Ende der Hinterfüsse reichenden Schnabel. Von *L. viridis*

Fall. unterscheidet sich vorstehende Art durch den dunkelbraunverschwommenen Fleck auf der unteren Hälfte der Decken und vor der Membran (während bei *viridis* Fall. sowohl der Hinterrand des Pronotum, wie der innere Teil der Halbdecken, ein deutlicher Fleck hinter der Mitte des äusseren Teils und das Ende vor der Membran von schwarzbrauner Farbe ist). Von *L. pabulinus* L. unterscheidet sie sich durch ihren breiten, nach unten gerichteten Kopf, durch die dunklen Flecken auf dem hinteren Teil der Halbdecken, durch ihre abweichende Skulptur und durch die dunklen Schienendorne. Von *cucorum* Mey. unterscheidet sie sich durch ihre längere und schlankere Gestalt. Von den beiden letztgenannten durch den schmäleren Raum zwischen den Augen, sowie durch die Längsfurche auf dem Kopf.

Phytocoris contaminatus Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 79, 5. — Zetterstedt. Ins. Lapp. 1840, 272, 3.

Capsus contaminatus F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 102, 22.

? *Capsus viridis* Flor, Rhynchot. Livlds. I, 1860, p. 531, sp. 34 teilweise!

Capsus sulcifrons Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd. 1855, p. 130, 7 und p. 183, sp. 56 a.

Lygus contaminatus Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 274, 5. — Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 459, 4. — Reuter, Caps. Syn. p. 9. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 49, 6. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 112, 31. — Snellen v. Vollenhoven, Inl. Hemipt. VI, 45, 39, tab. VI, fig. 7. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1876, p. 275, 2. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 250 und plate 23, fig. 2 (nach Reuter!). — Puton, Cat. 1886, p. 50, 11. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 87.

Bayern: Bei Regensburg gemein; bei Nürnberg. Kittel. — Bei Bamberg auf Erlen. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm, 7 und 8, im Blauthal u. s. w. geköschert. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Vosges: Gerbamont, Strasbourg; forêts rhénanes, de Vendenheim. 6. Assez rare. Reiber-Puton. — Nassau: Noch 1 ♂, unterhalb Mosbach an der unteren Steinschütte auf Weiden am 14. Juli 1855 gefangen. Kirschbaum. — Westfalen: Von Kolbe 29. 7. 77 bei Münster auf der Coerheide, 17. 6. 80 bei Oeding gefunden. Westhoff. — Mecklenburg: Im Juli und August auf Erlen nicht selten; einmal fing ich eine grössere Anzahl auf den Blüten

von *Tanacetum vulgare*. RADDATZ[1]. — Schleswig-Holstein: Mir ist diese Art nur sehr einzeln vorgekommen. WÜSTNEI. — Thüringen: Bei Georgenthal, ziemlich selten. KELLNER-BREDDIN. — Schlesien: Im Juli auf Gesträuch, besonders Weiden- und Birkengesträuch . . . SCHOLTZ. — In der Ebene und im Gebirge, vom Juli bis September, auf Birken- und Weidengesträuch, auch auf Nesseln häufig. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Durch ganz Europa, auch in den Alpen. Auf *Alnus*, in der Ebene. FIEBER.

Habitat in Betula! et Alno! in Ulmo campestri (P. Löw), per maximam partem Europae usque in Fennia boreali (Kuusamo, 66° 20′). — Sibiria (Irkutsk). In Helvetia usque ad 3000′ s. m. — America borealis (UHLER), Canada (PROVANCHER). — In autumno interdum in Coniferis (HORVATH, ipse). REUTER (1896).

[Schweiz: In Gesträuchen auf der Ebene und auf Bergen, in Schächen und Waldwiesen, in grosser Menge im August auf den niederen Bergen der Molasse-Formation auf *Alnus viridis;* Juni bis Ende August. FREY-GESSNER. — Graubünden: Massenhaft an Alpen-Erlen ob Sedrun. KILLIAS. — Tirol: Von Prof. HELLER bei Meran gefunden. GREDLER. — Steiermark: Contam. FALL., HAHN, fig. 76 (!?H.), FIEB. 274 im Veitlgraben bei Admont 1 Exemplar von Grauerlen geklopft. STROBL. — Böhmen: An Waldrändern auf verschiedenem Gebüsch, auch in Anlagen, nicht gemein; 6—8. DUDA. — England: on birch-trees. SAUNDERS.]

70 (466) *viridis* FALL.

P. viridis, laevis: elytris interne et maculis posticis fuscis. FALLÉN.

Von länglicher Körperform, die beim Weibchen zum eiförmigen neigt, grün, glänzend, auf der Oberseite fein punktiert, fein weisslich behaart. — Kopf nur halb so breit, als das Pronotum an seinem Grunde. Der gleichmässig gerandete Scheitel besitzt eine mittlere Längsfurche und hat beim Weibchen Augenbreite, während er beim Männchen etwas (1/3) schmäler ist. Der mit der Stirne fast zusammenfliessende Kopfschild ist vorne schwarz. Die gekörnten Augen

---

[1] Nach KONOW's handschriftlichem Vermerk handelt es sich hier um *L. lucorum* MEY., doch verzeichnet K. den *L. contam.* für Fürstenberg. — Bei der schwierigen Unterscheidung, bezw. mannigfachen Verwechselung dieser *Lygus*-Arten sind die älteren Fundortsangaben vielfach mit entsprechender Vorsicht aufzunehmen. H.

sind beim Männchen grösser als beim Weibchen. Der dunkelgespitzte Schnabel reicht bis zum Ende der Hinterhüften. Die dünnen, grünlichen Fühler haben Körperlänge; ihr erstes Glied überragt erheblich das Ende des Kopfschilds; das an seinem Ende bräunliche zweite Glied ist nicht ganz dreimal so lang, wie das erste, oder länger als das Pronotum an seinem Grunde breit; die beiden letzten Glieder sind dunkel, das dritte etwas ($^1/_3$) kürzer als das zweite, das vierte nur halb so lang, wie das dritte. Das punktierte, querrunzelige Pronotum ist stark gewölbt und (bes. beim Weibchen) stark nach vorne geneigt, dabei kürzer ($^1/_3$) als an seinem Grunde breit; seine Schwielen sind schief gestellt (oder, wie Fieber sagt, die Höckerschwiele ist, gleich einem offenen Viereck, ausgeschnitten). Der Grundsaum des grünen Pronotum ist (besonders beim Männchen) breit schwarzbraun. Das gelblichgrüne Schildchen ist fein querrunzelig. Der Rücken des Hinterleibs ist schwarz, die Unterseite blassgrün. An den dichtpunktierten grünen Halbdecken findet sich ein dreieckiger Fleck am inneren Corium-Winkel von wechselnder Grösse und brauner bis schwarzer Farbe. Der Clavus ist (bes. beim Männchen) schwärzlich. Der Keil fast ganz grünlich. Die hellrauchbraune Membran ist glänzend und gefleckt: Das Ende der Zellen ist breit schwärzlich und zudem finden sich noch 2 deutliche Flecke am äusseren Rand (der eine unterhalb des Keils, der andere in der Mitte des Randes). An den grünlichen Beinen zeigen die (leicht verdickten) Hinterschenkel zwei bräunliche Ringe am Ende, die aber oft etwas undeutlich sind. Die an ihren Enden bräunlichen Schienen sind mit kleinen graugelben Dornen besetzt, die (mindestens am Grunde der Schienen) aus kleinen schwarzen Punkten entspringen. Die Fussglieder sind gelbbräunlich, das Klauenglied dunkel. Länge 6—7 mm.

Diese Art ist der vorhergehenden (*contaminatus* Fall.) sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr durch ihre ausgedehntere und dunklere Zeichnung, durch ihren breiteren Scheitel, durch das dunkle Ende des Kopfschilds, durch die kleineren Augen, durch das breitere Braun am Ende des zweiten Fühlerglieds, durch das längere dritte Fühlerglied, durch das (bes. beim Weibchen) stärker gewölbte und hinten breitere Pronotum, durch den grösseren, dreieckigen, dunklen Fleck am Ende des inneren Coriumwinkels, durch den schwarzbraunen (bei *contam.* grünen) Clavus, durch den gleichfarben grünen inneren Keilwinkel und durch die dunklere Membran.

Reuter unterscheidet neuerdings (H. G. E. V. 113, 32) folgende zwei Spielarten:

Var. α: Schwarz oder schwarzbraun sind: Am Pronotum der hintere Saum, der Clavus ganz oder grösstenteils, sowie ein dreieckiger Fleck am Ende des Corium. ♂♀.

Var. β (= *Lygus viridis* var. b. Reut. l. c.): Pronotum und Clavus sind gleichfarben, allenfalls ist letzterer am Schildchenwinkel auch leicht bräunlich; am inneren Endwinkel des Corium findet sich nur ein kleiner Fleck. ♀.

Lygaeus viridis Fallén, Mon. Cim. Suec. 1807, p. 85, 55.

Phytocoris viridis Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 93, 33.

Capsus viridis F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 106, 32—? Flor, Rhynchot. Livld. 1860, I, p. 532, 34 teilweise!

Capsus sulcifrons Thomson, Opusc. entom. 1871, IV, 425, 26 (nec Kirschbaum!).

Lygus commutatus Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 274, 6.

Lygus contaminatus Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 461, 5.

Lygus viridis Baerensprung, Cat. 1860, p. 15. — Reuter, Caps. Syn. p. 10. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 50, 7. — Revis. synon. 1888, II, p. 268, No. 243. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 113, 32. — Saunders, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1876, p. 275 und p. 654, 2 A. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 250 und plate 23 fig. 2. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 12. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 93.

Möglicherweise zählen noch hierher:

Cimex fuscomaculatus Goeze, Ent. Beytr. 1778, II, 267, 64. — *Cimex viridescens* Geoffroy in Fourcroy, Ent. Paris. 1785, 207, 40. — *Cimex obfuscatus* Gmelin, 1788, Syst. Nat. XIII, 2185, 502.

Elsass-Lothringen: Alsace; Gerbamont. Reiber-Puton. — Schleswig-Holstein: Häufig auf verschiedenen Pflanzen, Doldenblüten, Spiräen u. s. w. Wüstnei.

Aus der Schweiz. Fieber.

Habitat in Sorbo aucuparia et fennica, Alno glutinosa, Tilia ulmifolia, Rhamno frangula et Spiraea salicifolia (ipse), Quercu (Butler). Fennia meridionalis! (usque ad 61°), Suecia media! et meridionalis!, Dania! Britannia! Germania, Alsacia, Gallia orientalis, Helvetia, Bohemia! Austria (Lunz), Hispania (Villa Rutis!). D. Prof. Bolivar. Reuter (1896).

[Schweiz: Meyer-Dür fand vor 9 Jahren ein Exemplar im Meyenmoos bei Burgdorf. Anfangs August viele Exemplare am nämlichen Ort auf Gebüsch am Waldsaum. Frey-Gessner. — Böhmen: Bei Teplitz, 7—8, auf verschiedenen Gebüschen in Anlagen einzeln, bei Wartenberg namentlich auf *Spiraea salicifolia*, 7, gemein. Duda.]

71 (467) *pabulinus* L.

Cimex pabulinus oblongiusculus totus flavescente-viridis. — Habitat ubique in pascuis. — Descr. Caput, Thorax, Elytra, Abdomen et Pedes e flavo viridia. Antennae extimis articulis angustioribus. Linnaeus.

Von gestreckter, länglicher Körperform (die bei den Weibchen ins Länglich-Ovale übergeht), gleichfarben frisch grün (nach dem Tode meist schmutzig hellgelb oder grünlichgelb), glänzend, ohne Flecken und ohne Zeichnung auf den Flügeldecken, gewölbt, mit sehr feinen, kurzen, weisslichen Härchen bedeckt und auf der Oberseite dicht punktiert. — Der stark geneigte Kopf ist so lang wie breit und erscheint von der Seite gesehen kaum halb so lang wie hoch; der leicht vorspringende Kopfschild ist an seinem Grunde von der Stirne nur wenig geschieden; der Scheitel hat bei den Männchen etwas über Augenbreite (Querdurchmesser), bei den Weibchen noch mehr; sein Hinterrand ist ohne scharfe Kante (nicht gerandet); zu beiden Seiten der Augen findet sich eine vertiefte Furche. Die Augen selbst sind schwarz und gekörnt. Der schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zum Ende der Hinterhüften. Die schlanken, unten grünen, aussen braunen Fühler haben etwas mehr als Körperlänge; das grüne, erste Glied ist fast so lang wie der Kopf; das zweite Glied ist gegen sein Ende zu bräunlich und fast dreimal so lang, wie das erste oder kürzer als die beiden letzten Glieder zusammen; das dritte Glied ist etwa $^{3}/_{4}$ so lang wie das zweite, das vierte kürzer als das dritte. Das kräftig runzelig-punktierte Pronotum ist stark gewölbt-geneigt, fast anderthalbmal so breit wie lang oder etwas kürzer als an seinem Grunde breit, kurz vor der Mitte leicht quer vertieft; seine Seiten sind fast gerade, sein Hals schmal aufgeworfen, die vorderen Schwielen wohl entwickelt. Das Schildchen ist quer gerunzelt. Der Rücken des Hinterleibs ist, wie die Unterseite, gleichfarben grün. Die gleiche Farbe haben die dichtpunktierten Halbdecken; die glashelle Membran hat (im Leben) hellgrüne Adern und hinter der Spitze der Zellen 1 oder 2 längliche dunkle Flecken. Die schlanken grünen Beine haben

lange Schenkel; von den Schienen sind die vorderen aussen etwas abgestutzt, die hinteren fast gerade, alle mit feinen, kleinen, hellen Dornen (ohne dunkle Punkte) besetzt. Das Ende der Tarsen ist schwarzbraun. Länge 6 mm, bald etwas mehr, bald weniger.

Diese Art unterscheidet sich von allen andern, bisher beschriebenen, durch ihren in der Mitte vollständig ungerandeten Scheitel, der nur in der Augengegend eine vertiefte Querfurche zeigt; dabei ist *pabulin.* glänzend, ohne jede Zeichnung der Flügeldecken und merklich kleiner, schmaler und gestreckter als *contaminatus.* Von dem ihm auch ziemlich ähnlichen *Calocoris affinis* H. Sch. unterscheidet sich *L. pabulinus* L. durch seine etwas geringere Grösse, durch seine weniger dunkelgrüne Färbung, durch seinen weisslichen Haarflaum und durch seinen oberseits vollständig grünlichen Hinterleib.

Reuter (H. G. E. V, p. 115) unterscheidet noch:

Var. β (= *Lygus chloris* Fieb. l. c. vielleicht! — *Lygus flavovirens* Reut. l. c.): Die Schienen an ihrem Ende und die Tarsen vollständig schwarzbraun; Pronotum meist nur ziemlich verschwommen und sehr fein punktiert.

Cimex pabulinus Linné, Faun. Suec. 1761, 253, 947. — Houttuin, Naturl. Hist. 1765, I, X, 366, 57. — P. Müller, Linn. Nat. 1774, V, 498, 83. — Fabricius, Gen. Ins. 1776, 301, 148—149.

Cimex nigrophthalmus Retzius, De Geer, Gen. et Spec. 1783, p. 87.

Cimex hortorum Tigny, Hist. Nat. des Ins. 1813, IV, p. 287.

Miris pabulinus Fabricius, Ent. Syst. 1794, IV, 184, 5. — Syst. Rhyng. 1803, 254, 5. — Cederhielm, Faun. Ingric. Prodrom. 1798, 276, 868. — Walkenaer, Faun. Paris. 1802, 348, 2. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 227, 32.

Lygaeus pabulinus Fallén, Mon. Cim. Suec. 1807, 75, 28.

Phytocoris pabulinus Zetterstedt, Faun. Lapp. 1828, 468, 2. — Ins. Lapp. 1840, 272, 2. — Fallén, Hemipt. Suec. 1829, 79, 4. — Burmeister, Handb. d. Ent. II, 1835, 270, 17. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 137, 6. — Costa, Cim. Reg. Neap. Cent. 1852, III, 260, 18.

Capsus affinis Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 48, sp. 6, Taf. I, fig. 3 (Taf. I fig. 5, *C. affinis* H. S. = *pabulinus* Mey. = *Salviae* Hahn).

Capsus pabulinus F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 101,

21. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1853, Index, p. 38. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbd. 1855, p. 57, sp. 52 und p. 111, 52. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, I, p. 507, 22. — Thomson, Opusc. ent. 1871. VI, 424, 24.

Lygus chloris Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 276, 12.

Lygus flavovirens Fieber, Europ. Hemipt. 1861, 276, 11. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 46, 2.

Lygus pabulinus Hahn, Wanz. Ins. I, 1831, p. 148 fig. 74. — Baerensprung, Cat. 1860, p. 15. — Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 276, 10. — Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 457, 1. — Reuter, Rev. crit. Caps. 1875, p. 45, 1. — Revis. synon. 1888, p. 267, No. 242. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 114, 33. — Saunders, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, p. 275, 1. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 249 und plate 23, fig. 5. — Snell. v. Vollenhoven, Hemipt. Neerl. 1878, 220. — Puton, Cat. 1886, p. 50, 21. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 90.

Wahrscheinlich gehört noch (teilweise) hieher:

Cimex aerugineus Geoffroy in Fourcroy, Ent. Paris, 1785, 208, 43.

Bayern: Bei Augsburg selten; bei Dillingen nach Prof. May; bei Freising. Kittel. — Bei Bamberg gemein auf Wiesen. Funk. — Württemberg: Roser. — In der Umgebung Ulms, 6—9, nicht häufig. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Remiremont, Metz; sur les saules; a. r. — *L. chloris* Fieb. Vosges du Bas-Rhin; a. c. 7—9. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach; auf niederen Pflanzen, z. B. Disteln, auch auf Weiden, häufig; 6—9. Kirschbaum. — Westfalen: Auf Gesträuch und im Gekräut von Juli bis Oktober häufig. — *flavovirens* von Kolbe 27. 7. 77 auf *Quercus*, von mir bei Münster, 30. 8. 80 auf der Coerheide gefunden. — *chloris* Fieb.: ein Exemplar von mir bei Münster, 9. 9. 80 in Mecklenbeck gefangen. Westhoff. — Thüringen: Überall nicht selten. *chloris* Fieb. bei Georgenthal, sehr selten. Kellner-Breddin. — — Mecklenburg: Überall in Gärten und Wäldern häufig auf niederen Pflanzen, namentlich Nesseln, von Anfang Juli bis Ende August. Raddatz. — Schleswig-Holstein: Bei gleichem Vorkommen wie die andern *Lygus*-Arten, überall sehr häufig. Wüstnei. — Schlesien: Vom Juli bis in den August an kräuterreichen und buschigen Orten, besonders Waldabhängen. Scholtz, Assmann. [Nach Fieber ist auch *C. affinis* Scholtz in Arbt. u. Verändg. 1846, p. 126, 6 hieher zu beziehen]. — Provinz Preussen. Brischke.

In fast ganz Europa, im Sommer und Herbste auf Wiesen im Grase; gemein in hiesiger (Nürnberger) Gegend. HAHN.

Überall gemein auf Wiesen. BURMEISTER.

Gemein durch Europa auf Wiesen, in Gärten, an schattigen Orten auf Erlen, Nesseln u. s. w., — *chloris* in feuchten schattigen Waldgegenden auf Nesseln in der Schweiz und Deutschland. FIEBER.

Habitat in Urtica (FIEBER, FLOR, J. SAHLBERG, SPITZNER, ipse), Aspidio (J. SAHLBERG), Ulmaria (ipse), Rubo idaeo (SIEBKE), Chenopodio et Astriplice (SPITZNER), fere per maximam partem Europae (usque ad 60°). In Tirolia usque ad 4500′ s. m., in Helvetia ad 5000′ s. m. Sibiria (terr. silvosum Sib. occid., terr. Sajanense!, Irkutsk). — America borealis (UHLER). REUTER (1896).

[Schweiz: Fast allenthalben auf Weiden- und Erlengebüsch in den Monaten Juni, Juli und August, vom Flachlande bis in die Alpenregion hinauf. MEYER. — Desgl.; auch auf *Mentha palustris*, am Rigi bis 5000′ s. m. . . . *flavovirens* bisher mit *pabulinus* verwechselt, selten; Burgdorf, Jura. — *chloris* FIEB. in feuchten schattigen Waldgegenden auf Nesseln, sehr selten; Burgdorf, Aarau. FREY-GESSNER. — Graubünden: Von der Ebene bis zur Montan-Region, Taminathal, Stuls, Unterengadin. — *flavovirens* einmal von Parpan erhalten. KILLIAS. — Tirol: Auf Minzen, Weiden und Erlen; am Strassberg bei Telfs, über 4500′. — *chloris* FIEB. bei Viels; am Strassberg und im Thale Sellrain, an feuchten, schattigen Waldstellen auf Nesseln; am Mitterbad in Ulten, seltener. GREDLER. — Steiermark: Wiesen; Stiftingthal. EBERSTALLER. — Graz, 2 Exempl. GATTERER; im Enns- und Paltenthale bis 1700 m sehr häufig auf Wiesen, Blüten und Laub; Juli, August. STROBL. — Nieder-Österreich: *flavovirens* Fb. bei Gresten, lichte Waldstellen. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf Chenopodien, Nesseln und anderen Schuttpflanzen, unter Gebüschen im Grase, überall nicht gemein. Im Egerthal nach D. T., auf Erlen und Weiden, 5—7. DUDA. — Livland: Häufig an schattigen feuchten Stellen, namentlich auf Nesseln und Farnkräutern; 6—8. FLOR. — England: Common and generally distributed on nettles and others plants; generally fades to yellowish brown after death. SAUNDERS.]

Plesiocoris FIEB. [1]

Von länglicher Form und ziemlich glatter (nicht behaarter) Oberfläche. Der stark geneigte Kopf ist fast so lang wie breit, kaum

[1] Kopfform (von vorne, oben und der Seite) siehe Reuter, H. G. E. V. 1896, Tab. I, fig. 17!

$^1/_3$ kürzer als das Pronotum am Grunde; von der Seite gesehen erscheint er etwas kürzer als hoch. Stirne ziemlich gewölbt und vom vorspringenden Kopfschild leicht abgesetzt. Der ziemlich breite Scheitel hat gleichmässig gekielten Rand. Die vorspringenden, leicht gebuchteten Augen, die sich noch etwas über die Wangen ausdehnen, weichen an ihrem inneren Rande allmählich auseinander. Das erste Schnabelglied reicht kaum bis zur Mitte des Vorderbrust-Xyphus. Die Fühler sind gleich hinter dem inneren Augenende eingefügt; ihr erstes Glied überragt das Kopfende, ihr zweites, gegen sein Ende zu allmählich leicht verdicktes Glied ist zweimal länger als der Kopf breit; die beiden letzten Glieder sind zusammen nicht so lang, wie das zweite. Das in die Quere gezogene, trapezförmige, gegen seine Spitze zu kaum geneigte Pronotum ist tief querrunzelig; seine vordere Einschnürung ist glänzend, seine Schwielen sind vorne durch eine Erhöhung verbunden, seine Seiten sind ziemlich gerade, seine Vorderwinkel (hinter dem Einschnitt) abgerundet, sein Grundrand sehr breit abgestutzt. Das Schildchen ist am Grunde frei. Die Halbdecken überragen das Hinterleibsende, die Seitenränder des Corium sind leicht geschweift, die Brachialader verläuft (Grund ausgenommen) gerade, an der Membran ist die grössere Zelle stark verlängert. Der Xyphus der Vorderbrust ist dreieckig, seitlich gerandet, in seiner Mitte schwielig erhöht. Die deutlichen Stigmen bilden am Ende eine breite Querspalte. Die Hinterschenkel sind nicht dicker als die vorderen, die Schienen mit ganz feinen, kleinen Dornen besetzt. Die Klauen sind an ihrem Grunde erweitert und, von ihrer Mitte ab, plötzlich stark winkelig gekrümmt. — Diese Gattung unterscheidet sich sehr scharf von der Gattung *Lygus* FIEB. REUT. dadurch, dass ihr Kopf, von der Seite gesehen, nur wenig kürzer als hoch ist, dass ihr Kopfschild stark vorragt, dass ihre Wangen höher sind, dass ihre Kehle fast in der Ebene der Mundöffnung liegt, dass ihre kleineren, leicht gebuchteten Augen am inneren Rande allmählich auseinanderstreben, dass ihre Fühler gleich über dem Augenende eingefügt sind, dass ihr Pronotum tief querrunzelig ist, dass ihre Schwielen vorne in einem grossen, queren, glatten Buckel zusammenfliessen, dass ihr vorderer Einschnitt weniger dünn ist und dass ihre Fussglieder anders gebaut sind. (Nach REUTER.)

72 (468) *rugicollis* FALL.

P. rugicollis virescens laevis: thoracis antico transversim impresso: capite elytrorumque margine pallidioribus FALLÉN.

Länglich, grün (hellgrün, während der Kopf, der vordere Teil des Pronotum, die Seiten der Halbdecken und die Beine mehr gelblichgrün sind), glanzlos (nur der Kopf und der vordere Teil des Pronotum matt glänzend), auf der Oberseite glatt und unbehaart, auf der Unterseite mit sehr feinen hellen Härchen besetzt. Kopf gewölbt und mässig geneigt; Hinterrand des Scheitels mit sehr feiner scharfer Kante, Scheitel selbst erheblich breiter als der Augendurchmesser (bes. beim Weibchen). Augen graubraun. Der grüne, schwarzspitzige Schnabel reicht bis zum Ende der mittleren Hüften. Die grünlichen, nach aussen zu braunen Fühler haben $^3/_4$ Körperlänge; das grüne erste Glied ist so lang wie der Kopf; das an seinem Ende dunkle zweite Glied ist fast dreimal länger als das erste oder länger als die beiden dunklen letzten Glieder zusammen; das dritte Glied ist an seinem Grunde hell, nur halb so lang, wie das zweite; das vierte etwa $^3/_4$ so lang, wie das dritte. Das hinten grasgrüne Pronotum ist fast doppelt so breit, wie lang, mässig geneigt, nach vorne zu stark verschmälert, sein vorderer Rand schmal abgeschnürt, seine Seiten gerade; kurz vor seiner Mitte findet sich eine deutliche quere Vertiefung, welche den glatten, wulstigen, etwas glänzenden vorderen Teil von dem runzelig punktierten (fein querrunzeligen) hinteren Teil scheidet (oder, wie andere sagen, „die zusammenfliessenden Pronotum-Schwielen bilden einen vorspringenden Querwulst.“) Das Basaltstück des fein-querrunzeligen Schildchens ist breit abgesetzt. Die Mitte der Oberseite des Hinterleibs ist meist dunkel (dunkelgrün, braun). Die grasgrünen, unbestimmt (fein lederartig) punktierten Halbdecken sind kaum behaart, wenig glänzend und haben helleren (gelbgrünen) Aussenrand. Die glashelle Membran hat grüne Nerven; an der Spitze der grösseren Zelle findet sich manchmal ein schwieliger Fleck. Die einfarbigen, hellgrünen (auch gelblichgrünen) Beine sind schlank, die Schienen manchmal an ihrem Ende etwas dunkler und sparsam mit feinen hellen Börstchen besetzt; die Vorderschienen sind aussen abgestutzt. Das letzte Tarsalglied (Klauenglied) ist, ganz oder teilweise, dunkelbraun. Länge $4^1/_2$—$6^1/_2$ mm, die Weibchen meist etwas länger als die Männchen. — Diese Art unterscheidet sich von dem ihr sonst ziemlich ähnlichen *L. pabulinus* durch ihren geringeren Glanz, durch ihren kräftigeren Kopf, durch ihr kürzeres drittes und viertes Fühlerglied, durch die Zeichnung ihres kürzeren Pronotums, besonders durch dessen erhabenen Buckel, durch den (wenigstens nach dem Tode) gelblichen Flügeldeckenrand, durch

ihre glashelle Membran und durch den am Grunde dunkleren Hinterleibsrücken.

Phytocoris rugicollis FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, p. 79, 6.

Phytocoris marginata ZETTERSTEDT, Ins. Lapp. 1840, p. 272, 5.

Capsus rugicollis HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. III, 1835, p. 80, fig. 299. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 102, 23. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbd. 1855, p. 182, 55 a. — FLOR. Rhynchot. Livlds. 1860, I, p. 537, 38. — THOMSON, Opusc. entom. IV, 1871, 422, 19.

Tylonotus rugicollis FIEBER, Crit. z. gen. Teilg. d. Phytoc. 1859, 22, 41.

Lygus rugicollis SNELL. v. VOLLENHOVEN, Inl. Hemipt. VI, 1878, 44, 37.

Plesiocoris rugicollis FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 272. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, p. 43, 1. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 70, 1. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, 274, 1. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 248 und plate 22 fig. 9. — PUTON, Cat. 1886, p. 50, 1. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 84.

Bayern: Bei Nürnberg. KITTEL. — Bei Bamberg, selten; auf Weiden. FUNK. — Neu-Ulm (r. Donauufer), 11. 6. 91 ein Stück erbeutet. HÜEBER. — (Elsass)-Lothringen: sur les saules à Voippy, très-rare. (B.) REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Mombach, auf Weiden an der unteren Steinschütte, nicht selten; 7. KIRSCHBAUM. — Thüringen: Bei Georgenthal, nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Selten, bei Sonderburg, Emmelsbüll und Soholmbrück auf Erlen. WÜSTNEI.

Sehr selten; ich fand ihn nur einmal. HERRICH-SCHÄFFER.

Meist auf *Salix purpurea;* in Schweden, Deutschland und der Schweiz. FIEBER.

Habitat in Salice!, raro in Alno (WÜSTNEI, FREY-GESSNER), in Myrica (Norman); Lapponia! (usque ad 69°), Fennia!, Livonia, Suecia!, Norvegia, Dania!, Germania borealis et media (Nuernberg), Batavia, Gallia, Helvetia in alpibus, Thueringia, Bohemia!, Moravia, Austria (Lunz!); Carpathes (Tatra); Liguria (Stazzano). — Sibiria (territorium arcticum ad Obi et Jenisej; Irkutsk). REUTER (1896).

[Schweiz: Bei Burgdorf; in MEYER's Sammlung (1866). — Ist in den Alpen stellenweise ziemlich häufig, z. B. Ende Juli und anfangs August bei Sedrun und um Andermatt auf niedrigem Erlen-

und Weidengebüsch (1871). Frey-Gessner. — Graubünden: Bisher nur in der Montan-Region; Sedrun und Cavorgia auf krautartigen Pflanzen und Erlen; Tarasp. Killias. — Steiermark: Um die Gstadtmayrhochalpe bei Admont 16 Expl. gestreift; im Triebenthale bei Hohentauern auf *Cirsium pal.* 1 Exemplar, August, identisch mit Jura-Exemplaren Puton's. Strobl. — Böhmen: Lebt auf Weiden; mir bisher nur von Prag bekannt, aber wohl auch anderswo verbreitet. Duda. — Livland: Auf Weiden, nicht sehr zahlreich, 6 und 7. Flor.]

Camptozygum Reut. [1]

Von länglicher Körperform, auf der Oberseite mässig gewölbt und mit zartem Haarflaum besetzt, auf der Unterseite ohne (abfallende) Behaarung. Kopf nur 1/3 schmäler als das Pronotum am Grunde breit, von vorne gesehen quergezogen, von der Seite gesehen ziemlich senkrecht, dabei kaum halb so lang als hoch. Scheitel in der Mitte nur schwach gerandet. Kopfschild gewölbt, leicht vorspringend, an seinem Grunde von der Stirne schwach abgesetzt. Zügel gehöhlt; Kehle schief; Wangen von mittlerer Ausdehnung, beim Weibchen ziemlich hoch. Augen innseits gebuchtet, am innern Rande, von Grund aus, ziemlich stark auseinandergehend. Fühler gleich über dem Augenende eingefügt; ihr erstes Glied reicht bis zum Ende des Kopfschilds; das zweite, gegen das Ende allmählich leicht verdickte Glied ist länger als der Kopf breit. Das trapezförmige, vertieft punktierte Pronotum ist gegen die Spitze zu leicht geneigt, an seinem Grund 2—3mal breiter als vorne gleich hinter der Einschnürung; letztere selbst ist matt und glänzend; der Grundrand in der Mitte leicht gebuchtet; die gegen die Vorderwinkel schief gestellten Schwielen sind gut ausgebildet. Halbdecken vertieft punktiert, ihre Seiten ziemlich parallel. Der etwas schief gestellte Keil ist nur wenig länger als an seinem Grunde breit. Die Öffnungen an den Hüften bilden eine ganz schmale Querspalte. Die Beine sind ziemlich kurz; die Hinterschenkel nur wenig länger als die vorderen und kaum verdickt; die Schienen sparsam mit kurzen, kleinen Dornen besetzt. An den Hintertarsen ist das zweite Glied kaum länger als das erste, das dritte länger als das zweite. Die Klauen sind einfach, von der Mitte ab gekrümmt. — Diese Gattung unterscheidet sich von der verwandten Gattung *Lygus* Hahn, Reut. durch ihre leicht behaarte Körperoberfläche, durch ihren breiteren

---

[1] Abbildung des Kopfes (von oben und von vorne) siehe Reuter. H. G. E. V, 1896, Taf. I, fig. 15.

Scheitel, durch ihre anders gestalteten Augen, durch den vorspringenden Zügel, durch die vertieft-punktierten Halbdecken, durch den kürzeren Keil und durch die schmalen Öffnungen. Nach Reuter.

73 (469) *Pinastri* Fall.

P. pinastri nigricans supra impresso-punctatus; capite pedibusque testaceis: femoribus apice nigro-punctatis. Fallén.

Von kurz-eiförmiger bezw. verkehrt-eiförmiger, ziemlich schmaler Gestalt, lebhaft glänzend und fein bräunlich, grau, kurz, dicht, etwas abstehend behaart. Die Färbung wechselt in beiden Geschlechtern von gelblichbraun durch schwarzgeflecktes Braun bis ins Schwärzliche, nur der Kopf, die Fühler und die Beine bleiben stets gelblichbraun, letztere mit dunklen Flecken und Punkten; im Allgemeinen sind die Männchen meist dunkler als die Weibchen; letztere haben leicht gerundete Seiten, erstere ziemlich parallel laufende; der Leib selbst ist bei beiden Geschlechtern schwarz. — Der lehmgelbe (graue, erdfarbene, rostgelbe oder ockergelbe), glatte, breite Kopf ist ziemlich flach, stark abschüssig, glänzend, fast von doppelter Augenbreite (besonders bei den Weibchen), oder mehr als halb so breit, wie das Pronotum am Grunde. Auf Scheitel und auf beiden Wangen findet sich meist ein roter oder schwärzlicher Strich; der Hinterrand des Scheitels ist scharf. Der braune Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. Die schwarzen, ziemlich glatten Augen sind mässig gross und liegen den Vorderecken des Pronotum an. Die schlanken, hellgelben oder bräunlichgelben Fühler haben etwa $^2/_3$ Körperlänge und sehr feinen Haarbesatz; ihre beiden letzten Glieder sind entweder ganz oder nur an ihrem Ende schwarzbraun; das erste Glied ist fast so lang, wie der Kopf; das zweite dreimal so lang, wie das erste oder gut so lang, als die beiden letzten zusammengenommen; das vierte Glied ist so lang, wie das dritte. Das zerstreut tief und grobpunktierte, an seinem Grunde gerundete Pronotum ist doppelt so breit wie lang, gewölbt, stark geneigt, vorne ziemlich stark verschmälert und meist von schwärzlicher Färbung, während sein vorderer Einschnitt und ein ganz schmaler Grundsaum gelblich ist; an seinem Vorderrand ist ein Querstreif glatt und nicht punktiert. Die meist gelbliche Vorderbrust ist an den Seiten punktiert, die Mittelbrust ist gelb gesäumt. Der Hinterleib ist bei den Männchen schwarz, bei den Weibchen mehr oder weniger gelbbraun gefleckt. Das Schildchen und die Halbdecken sind feiner, ersteres mehr zerstreut, letztere etwas dichter vertieft punktiert und von

hellbrauner bis pechbrauner Färbung, häufig mit schwärzlichem, hinterem Fleck; der Keil ist am Grunde erdfarben, an der Spitze, besonders beim Männchen, dunkel; die Membran ist gleichfalls dunkel. An den hellgelblichen Beinen sind die Schenkel am Grunde etwas dunkler und am Ende braunrot oder schwarz gefleckt, oft in ringförmiger Anordnung (2 Endringe); die Schienen sind an ihrem Ende braunrot und zeigen an ihrer Aussenseite paarige braunrote Längsstrichelchen, sowie einen Besatz von kleinen, feinen, schwarzen Dornen. Das letzte Tarsalglied hat braune Spitze. — Constant ist an dieser grossem Farbenwechsel unterliegenden Art eigentlich nur die Farbe des Kopfes und die Punkte auf den Schenkeln. Länge 3½—4½ mm, die Weibchen etwas länger als die Männchen.

Reuter unterscheidet neuerdings (H. G. E. V, 1896, p. 67) folgende 4 Spielarten:

Var. α (= *Cimex aequalis* Vill. l. c. wahrscheinlich; *Phytocoris pinastri* Hahn, l. c., *Capsus pinastri* F. Sahlberg, l. c.): Ganz schwarz; der Kopf (ausgenommen seine Mitte und die Endstreifen) gelbbraun; die Kommissur des Clavus und ein Bogen am Grunde des Keils dunkelgraubraun. ♂♀.

Var. β (= *Capsus pinastri* var. 1 F. Sahlberg, l. c.; *Hadrodema pinastri* ♂ Fieb. l. c.): Pechschwarz, Kopf wie bei var. α, Halbdecken ziemlich dunkel lehmgelb, während deren Seitenrand, eine breite Binde am Ende des Corium und der Keil von pechschwarzer Farbe sind, doch ist letzterer an seinem Grunde, den inneren Winkel ausgenommen, ziegelfarben. ♂.

Var. γ: Wie var. β, nur dass der Endteil des Pronotum, mit Ausnahme der Einschnürung, pechschwarz, die Binde am Ende des Corium weniger breit und das Schildchen pechfarben ist.

Var. δ, *maculicollis* Muls. et Rey (= *Capsus maculicollis* Muls. et Rey l. c.; *Capsus luridus* Mey. l. c.; *Hadrodema pinastri* ♀ Fieb. l. c.; *Had. pinastri* var. c Reut., Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. l. c.; *Zygimus pinastri* Saund. l. c., tab. XXIII, fig. 8): Oben rostgelb oder ockergelb, am Pronotum entweder ein vorderes Band oder nur die Schwielen (Buckel) pechschwarz, Keil am Ende etwas pechglänzend, das Schildchen und das Corium gegen sein Ende mehr oder weniger rostfarben, ersteres am Grunde häufig schwarz; Unterseite ziegelfarben (lehmgelb), die Mittelbrust meist grösstenteils oder ganz pechschwarz, der Bauch mit pechschwarzen Flecken; nur selten (♀) oberseits fast ganz lehmgelb. ♂♀.

Lygaeus pinastri FALLÉN, Mon. Cim. Suec. 1807, 95, 79.

Phytocoris pinastri ZETTERSTEDT, Faun. Ins. Lapp. 1828, 495, 24. — Ins. Lapp. 1840, 277, 33. — FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 112, 68. — HAHN, Wanz. Ins. II, 1834, p. 87, fig. 173.

Capsus pinastri HERRICH-SCHÄFFER, Nom. ent. 1835, p. 52. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 118, 60. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbd. 1855, 54, 47. — FLOR, Rhynchot. Livlds. I, 1860, p. 536, 37. — THOMSON, Opusc. ent. IV, 1871, 426, 29.

Capsus luridus MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 109, No. 101, nec FALLÉN! = var.

Capsus maculicollis MULSANT et REY, Ann. Soc. Linn. Lyon. 1852, p. 140 = var.

Capsus melanaspis MULSANT et REY, Ann. Soc. Linn. Lyon. 1852, p. 144 = var. (vergl. PUTON in Ann. Soc. Ent. Franç. 1881, 147).

Hadrodema pinastri FIEBER, Crit. z. gen. Teilg. d. Phytoc. 1859, 23. — Europ. Hemipt. 1861, 278, 3. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. 77, 2. — Rev. crit. Caps. 1875, 61, 2. — Ent. Monthl. Mag. XVI, 1879, p. 12. — SAUNDERS, Syn. of brit. Hemipt. Het. 1876, 274, 1.

Lygus pinastri SNELL v. VOLLENHOVEN, Hemipt. Neerl. 1878, 202.

Zygimus pinastri PUTON, Cat. 1886, 50, 2. — REUTER, Rev. synon. 1888, II, p. 274, No. 247. — SAUNDERS, Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 255, plate XXIII, fig. 8. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 93.

Camptozygum pinastri REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 66, 1.

Wahrscheinlich zählt noch hieher:

Cimex aequalis VILLERS, Ent. auct. 1789, p. 529, 174.

Bayern: Bei Nürnberg und Regensburg gemein; bei Freising, Weihenstefan, im August. KITTEL. — Bei Bamberg auf Kiefern. FUNK. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm, Söflinger Klosterwald u. s. w., 7 und 8; selten. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: commun sur le pin sylvestre. REIBER-PUTON. — NASSAU: Bei Wiesbaden und Mombach, auf Kiefern; ein Exemplar von Weiden geklopft an einer Stelle, wo keine Kiefern in der Nähe sind; häufig, 7. KIRSCHBAUM. — Thüringen: Überall auf Kiefern nicht häufig. KELLNER-BREDDIN. — Westfalen: Bei Münster im Sommer, 7—9, auf allen Heiden auf *Pinus silvestris* verbreitet und nicht selten . . . WESTHOFF. — Schleswig-Holstein: In Nadelhölzern nicht häufig, im August. WÜSTNEI. —

Mecklenburg: Auf Kiefern im Juli häufig . . . RADDATZ. — Schlesien: In der Ebene und im Gebirge, im Juli und August, auf jungen Kiefern, einzeln. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Schweden und Deutschland auf Föhren-Gebüschen. In hiesiger (Nürnberger) Gegend selten. HAHN.

Auf *Pinus sylvestris* durch ganz Europa verbreitet. FIEBER.

Habitat in Pinu silvestri! et austriaco (P. Löw): Fennia! (usque ad 61°50′), Livonia, Suecia!, Norvegia, Dania!, Scotia! et Anglia (solum varr. pallidae), Gallia, Alsacia, Germania!, Helvetia, Tirolia, Thueringia, Bohemia, Moravia, Austria! Styria, Hungaria, Halicia. REUTER (1896).

[Schweiz: Auf *Pinus sylvestris* an sonnigen, trockenen Berghalden über die ganze Schweiz verbreitet, doch ziemlich selten und einzeln. 7 und 8. FREY-GESSNER. — Graubünden: Von der Ebene bis zur Montanen Region, an Föhren; bei Ragaz, Luziensteig, ob Chur. KILLIAS. — Tirol: Strassberg, an der oberen Holzgrenze von Legföhren geklopft, 7; bei Oberbozen auf Föhren; Tiers auf Lärchen; Juli. GREDLER. — Steiermark: Auf *Pinus sylvestris* bei Graz. GATTERER. EBERSTALLER. — Am Scheiblstein am 29. August 1 Exemplar von Krummholz geklopft; stimmt mit Ex. PUTON's aus den Vogesen, nur bildet es eine bedeutend dunklere form. alpina. STROBL. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Föhren. SCHLEICHER. — Böhmen: In verschiedenen Farbenvarietäten auf Kiefern, wohl überall verbreitet, manchmal recht gemein; 7—8. DUDA. — Livland: Nicht selten auf *Pinus sylvestris*, 6—9. FLOR*.]

Poeciloscytus FIEB.

Die Männchen länglich, die Weibchen mehr eiförmig, von wechselndem Glanze, auf der Oberseite etwas gewölbt und oben wie unten mit zerbrechlichen, sich leicht abstossenden weisslichen (silbernen) oder gelblichen (goldenen) schuppenförmigen Härchen bedeckt; überdies (mit Ausnahme von Kopf und Schildchen) ganz fein punktiert. Kopf nickend, von vorne gesehen so lang wie am Grunde breit, von der Seite gesehen nur wenig kürzer als hoch; Scheitel gleichmässig und deutlich gerandet; Kopfschild ziemlich vorragend und an seinem Grunde von der Stirne gut abgesetzt. Der Schnabel reicht bis zur Hinterbrust, mit seinem

* Die 3 palaearktischen Arten der Gattung *Cyphodema* FIEB. kommen in Deutschland nicht vor. *Cyphodema (Hadrodema) rubicunda* FALL. siehe unter No. 58 (*Lygus rubicundus* FALL.) H.

ersten Gliede bis zur Mitte des Xyphus der Vorderbrust. Augen (bes. beim Männchen) gross, vorstehend, gekörnt, inseits gegen das Ende zu gerandet. Fühler am inneren Augenrande unterseits eingefügt; ihr erstes Glied überragt kaum den Kopfschild; das zweite, gegen sein Ende zu leicht verdickt, ist wenigstens dreimal so lang wie das erste. Das trapezförmige Pronotum ist nach vorne zu gewölbt geneigt, am Grunde zweimal breiter als vorne hinter der Einschnürung, dicht fein punktiert, wenigstens am Grundrande blass und zeigt gut ausgebildete Schwielen; mit seinem Grunde überdeckt es den Schildchengrund. Das Schildchen selbst ist frei von Punkten, aber häufig quer gestrichelt. Die entweder glatten oder auch fein punktierten Halbdecken haben beim Männchen parallele Ränder, überragen weit den Hinterleib und besitzen einen Keil, der länger ist als an seinem Grunde breit; beim Weibchen sind sie an den Seiten etwas erweitert, überragen kaum den Hinterleib und haben einen Keil, der meist so lang wie breit ist, dabei tief gebrochen. Die Brachialader der Membran verläuft grösstenteils gerade. Der Xyphus der Vorderbrust ist flach und nach rückwärts gerandet. Die Öffnungen bilden eine schmale Spalte. Die Beine zeigen lange, ziemlich verdickte Hinterschenkel, mit kleinen Dornen besetzte Schienen und allmählich gekrümmte Klauen; an den Hintertarsen ist das zweite Glied deutlich länger als das erste. Nach Reuter.

Übersicht der Arten der Gattung Poeciloscytus
nach Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, p. 361.

1. (8.) Seitenrand des Corium gleichfarben gelb oder nur an der Endbinde schwarz. An den vorderen Winkeln des Pronotum kein schwarzer glanzloser Fleck.

[2. (3.) Keil bis zum inneren Rande schwarz mit gelber Spitze und gelben Bogen am Grunde. Halbdecken beim Männchen das Hinterleibsende nur wenig überragend, beim Weibchen etwas länger. Fühler vollständig gelbbraun. Schienen insgesamt, zum mindesten die vorderen mit zarten, kleinen, blassen Dornen besetzt.
Der in Ungarn und im Kaukasus vorkommende
1. *brevicornis* Reut.]

3. (2.) Keil wenigstens zum Teil braungelb, oder blutrot oder scharlachrot. Halbdecken beim Männchen überragen weit das Hinterleibsende. Fühler meist schwarzbraun, zum mindesten die zwei letzten Glieder.

4. (5.) Keil ziemlich satt und ziemlich dunkel braunrot oder rostrot, der äussere Saum mehr oder weniger breit schwarz, die Spitze und ein Bogen am Grunde gelb. Alle Schienen mit kleinen

schwarzen Dornen besetzt. Ziemlich gross (d. h. grösser als *cognatus* FIEB.). 2. *unifasciatus* FABR.

5. (4.) Keil blutrot oder scharlachrot, während die Spitze, ein Bogen am Grunde und oft auch der äussere Rand, manchmal sogar alle Ränder strohgelb sind.

6. (7.) Leib meist schwarz mit strohgelben Flecken, nur selten zum grössten Teile strohgelb, in welchem Falle aber der Stich ins Rötliche fehlt. Weibchen ziemlich kurzeiförmig.
3. *asperulae* FIEB.

[7. (6.) Leib hell strohgelb, oberseits mit rostroten oder rötlichen Flecken. Weibchen von mehr länglicher Gestalt.
Der sibirische 4. *rubidus* REUT.]

8. (1.) Corium mit schmalem schwarzen Seitenrand.

9. (10.) Pronotum am vorderen Winkel, rechts wie links, ohne dunklen schwarzen Fleck. 5. *vulneratus* WOLFF.

10. (9.) Pronotum an seinen 2 Vorderwinkeln mit je einem dunkelschwarzen Fleck.

11. (12.) Keil rotbraun, an Grund und Ende strohgelb, aussen schwarz. Fühler mehr oder weniger dunkel rostfarben, ihr erstes Glied an Grund und Spitze (♀) oder vollständig schwarz. Von geringerer Grösse (als No. 2). 6. *cognatus* FIEB.

[12. (11.) Keil vollständig schwefelgelb, Fühler ziemlich blass, ihr erstes Glied oberseits strohgelb; ziemlich gross.
Der turkestanische *dissimilis* OSCH. et REUT.]

74 (470) *unifasciatus* F.

C. pubescens niger thoracis margine postico scutelli apice elytrisque flavis: fascia punctoque apicis nigris. FABRICIUS.

Schwarz mit gelber Fleckung, mehr oder weniger glänzend, mit seidigglänzenden, sich leicht abstossenden gelben (goldenen) Härchen dicht bedeckt (zwischen welchen zerstreut sich sparsame schwarze, mehr abstehende Haare vorfinden), die Männchen mehr länglich (gestreckt), die Weibchen mehr eiförmig, sonst aber in Grösse, Gestalt, Färbung und Zeichnung ausserordentlich veränderlich; die beiden letzteren ändern insofern, als das Schwarz auf Kosten des Gelbs mehr weniger zurücktritt (das Gelb selbst aber wieder teilweise in Rot übergeht), so dass z. B. bei manchen hellen Weibchen oft nur noch die zwei Pronotum-Schwielen, der Grund des Schildchens, ein kleiner Fleck (am hintern innern Winkel) des Corium und der grösste Teil der Brust schwarz bleibt. Der schwarze, wenig geneigte, stark gewölbte Kopf besitzt an der Augeninnenseite je einen kleinen gelben Fleck; der Raum zwischen den Augen (Scheitel) ist beim Männchen schmäler, beim Weibchen breiter als der Augendurchmesser. Der erdfarbene, schwarzgespitzte Schnabel

reicht bis zu den Mittelhüften. Die körper- (nicht Halbdecken-) langen Fühler zeigen gleichfalls wechselnde Färbung von schmutziggelb bis schwarz; im allgemeinen ist der Grund mehr rostfarben, das Ende mehr dunkelbraun; das erste Glied ist kürzer als der Kopf; das zweite Glied dreimal so lang wie das erste (beim Männchen noch etwas mehr) oder so lang wie die beiden letzten zusammengenommen; das vierte Glied ist kaum kürzer als das dritte. Das gewölbte, ziemlich abschüssige, nach vorn zu stark verschmälerte schwarze Pronotum ist sehr dicht punktiert und fast zweimal so breit wie lang; sein Vorderrand ist deutlich abgeschnürt, sein Hinterrand, zum mindesten an den Seiten, mehr weniger breit gelb. Das quergestrichelte Schildchen hat deutlich abgesetzten, mehr weniger breit schwarzen Grund und gelbe Spitze; manchmal ist die Mitte oder der hintere Teil auch rot. Die schwarze Brust weist häufig hellgelbe Streifen und Flecken in wechselnder Grösse und Ausdehnung auf; desgleichen der Unterleib. Die gelben Halbdecken zeigen einen schwarzen zackigen Fleck von wechselnder Grösse auf ihrer Mitte, doch bleiben die Seitenränder, wenigstens am Grunde des Corium, immer strohgelb; dabei sind die Halbdecken sehr fein und dicht punktiert, beim Männchen parallelseitig und weit über die Hinterleibsspitze hinausreichend, beim Weibchen mehr gebaucht, gegen ihr Ende zu stark geneigt und das Ende des Hinterleibs kaum überragend. Der Keil ist blutrot, aussen schwarz, an Grund und Spitze immer gelb (oder, wie SAUNDER's sagt, der gelbe Keil hat einen grossen, braunen, rot gesäumten mittleren Fleck); manchmal verdrängt der schwarze Fleck das Rot vollständig. Die dunkle, um die Zellen etwas hellere Membran hat strohgelbe Adern. Die Beine sind lehmfarben oder rostrot; die Schenkel, besonders die hinteren und beim Männchen, mehr oder weniger dunkel gefleckt, auch schwarz geringelt, dabei die hinteren am Grunde, die vorderen an der Spitze häufig gelb; die mit kleinen schwarzen Dornen besetzten Schienen sind am Grunde häufig rotbraun, am Ende schwarz; die Tarsen braun mit schwarzem Ende. Länge $4^1/_2$—$5^1/_2$—$6^1/_2$ mm.

REUTER unterscheidet neuerdings (H. G. E. V, 1896, p. 55) nachfolgende 3 Spielarten:

Var. α: Clavus schwarz; Corium strohgelb, nur mit einem schwarzen Fleck am inneren Ende, der in den inneren Keilwinkel ausläuft; Keil gelbrotbraun mit schwarzem Seitenfleck.

Var. β *typica* (= *Phytocoris marginatus* HAHN l. c.): Clavus

schwarz; Corium strohgelb mit zwei ineinander fliessenden schwarzen Endflecken, von denen der äussere der kürzere, während der innere nach der Spitze zu ausläuft; Keil gelbbraunrot mit schwärzlichem Saum und strohgelbem Grund wie Spitze. ♂ ♀.

Var. γ (= *Phytocoris lateralis* HAHN l. c.; *Poeciloscytus unifasciatus* var. c REUT. l. c.): Corium schwarz mit einem hellgelben Schulterfleck (der nur die äussere Hälfte der Endbreite einnimmt), kleinem gelben Fleck am inneren Endwinkel und bisweilen (beim Weibchen) auch vollständig strohgelbem Seitenrand; Keil dunkelrotbraun, oft zum grössten Teile schwarz, während die Spitze und ein Bogen am Grunde braunrot oder rostfarben oder strohgelb ist.

Lygaeus unifasciatus FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 178, 153.

Capsus unifasciatus FABRICIUS, Syst. Rhyng. 1803, 243, 9. — LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 230, 8. — HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 51. — Wanz. Ins. IX, 1853, Index, p. 41. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, 104, 93. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 108, 39. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 61, 59 und p. 112, 59. — FLOR, Rhynchot. Livlds. I, 1860, 544, 42. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, 428, 39.

Miris semiflavus WOLFF, Icon. Cimic. 1804, 154, 148, Taf. XV, fig. 148, a, b.

Phytocoris semiflavus FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 86, 21. — HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, p. 208, fig. 107 (♀).

Lygaeus semiflavus FALLÉN, Mon. Cim. Suec. 1807, 80, 44.

Phytocoris lateralis et *marginatus* HAHN (als Varietät von *Ph. semiflavus*), Wanz. Ins. II, 1834, p. 85, fig. 169 und 170 = Var.

Phytocoris unifasciatus KOLENATI, Mel. entom. 1845, II, 123, 105. — COSTA, Cimic. Regn. Neapolit. Cent. 1852, III, 40, 29.

Desmochlaena AMYOT, Entom. franç. Rhynchot. 1848, p. 206, 242.

Lygus unifasciatus SNELLEN V. VOLLENHOVEN, Hemipt. Neerland. 1878, 199. — Inl. Hem. VI, 24, 16, Taf. X, fig. 11.

Poeciloscytus unifasciatus FIEBER, Crit. 1859, 23. — Europ. Hemipt. 1861, p. 276, 1. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, p. 467, 1 u. T. XV, fig. 6. ♂. — STAL, Hem. Fabr. 1868, I, 88, 1. — REUTER, Rev. crit. Caps. 1875, 66, 3. — Rev. synon. II, 1888, p. 274, No. 248. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 54, 2. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1875, 273, 3. — Hemipt. Het. of the brit. isl. 1892, p. 258 u. tab. 23, fig. 10. — PUTON, Cat. 1886, p. 51, 6. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 96.

Wahrscheinlich zählt noch hierher:
Cimex tomentosus Villers, Ent. Auct. 1789, 528, 172?

Bayern: Bei Augsburg und Nürnberg gemein; bei Bamberg und Freising. Kittel. — Bei Bamberg auf trockenen Wiesen. Funk. — Württemberg. Roser: — in der Umgebung Ulms auf blühenden Pflanzen u. s. w., 6—8, nicht selten. Hüeber. — Elsass-Lothringen: Sur les Galium: commun partout; 6—9. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach, auf niederen Pflanzen an Waldrändern, häufig, aber nicht überall; alle Varietäten untereinander; 6—8. — Diese Art variiert in Grösse, Gestalt, Zeichnung und Färbung auf so merkwürdige Weise, dass man, wenn man die äussersten Formen nebeneinander hält, geneigt sein möchte, sie für besondere Arten zu halten; dennoch wage ich sie nicht zu trennen, obwohl das Zusammenvorkommen, in der Regel auf *Galium verum* L., allein nicht entscheidet. Kirschbaum. — Westfalen: 8. 76 bei Rheine auf *Achillea millefolium*; 7. 80 bei Münster auf *Chrysanthemum tanacetum* gefunden. — var. *W. lateralis* Hahn bei Münster, 8. 76 gesammelt. Westhoff. — Thüringen: Bei Gotha überall ziemlich selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: In trockenen Wäldern auf *Galium* nicht selten, bei Sonderburg namentlich im Madskom, 6—8. Wüstnei. — Mecklenburg: Von Juni bis Mitte August überall sehr zahlreich, namentlich auf *Galium* an Grabenufern, auf Wiesen und an Waldrändern. Raddatz. — Schlesien: Gemein von Anfang Juni bis Ende Juli auf *Galium verum*, *G. ochroleucum* und *G. mollugo*. Scholtz. — In der Ebene und im Gebirge, vom Juni bis in den August auf *Galium*-Arten, häufig. Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

Im Monat Junius trifft man diese Schmalzwanze in Europa, jedoch nicht sehr gemein, auf doldentragenden Pflanzen an. — Anm. Wenn diese Schmalzwanze noch in ihrem vollkommenen Zustand ist, so sind der Kopf, das Bruststück, das Schildchen und die Halbdecken mit sehr kurzen gelblichen Härchen bewachsen, wodurch diese Teile gleichsam ein schuppiges Ansehen erhalten. Das Männchen ist etwas schmäler als das Weibchen. Zuweilen ist der Kopf ganz schwarz. Wolff.

Deutschland, Schweden, und findet sich in den Monaten Juli und August auf den Arten des sogenannten Bettstrohes (*Galium* Linn.) gar nicht selten vor. Hahn.

Durch ganz Europa, nicht selten an Feldrainen, grasigen sonnigen

Hügeln, auf Wiesen vorzüglich an *Galium verum* und *G. ochroleucum.* Fieber.

Habitat praecipue in Galio vero et ochroleuco (Fieber etc., ipse), G. mollugine et lucido (P. Loew), Aconito septentrionali (Siebke), Galeopsi versicolore (Gredler), Xanthio strumario (Jakovleff): Tota Europa usque in Lapponia rossica (66°) et fennica (Sodankylä!, 67° 25'). — Sibiria (territorium arcticum, Krasnojarsk!, Leusch!, territ. Sajanense!, Irkutsk!) — Caucasus, Turkestan. — Algeria, D. Montandon. — America borealis (Uhler). Reuter (1896).

[Schweiz: Fast allenthalben in mannigfaltigen Abänderungen; von Anfang Juni bis Ende Juli, besonders an dürren, steinigen Bergabhängen, an Feldbördern und Alpenweiden auf *Galium verum*, *mollugo* und *ochroleucum*, Hegetschw., sehr gemein. Meyer. — *P. unifasciatus* Fab. mit den Varietäten *lateralis* H., *semiflavus* Wolff, *asperulae* Fieb. (H. Wz. In. fig. 107, 169, 170) auf *Galium*-Arten, auf dürren, steinigen Bergabhängen, an Feldbördern, Alpweiden, in sandigen Schächen von anfangs Juni bis Ende August gemein, stellenweise in grosser Menge. Frey-Gessner. — Graubünden: Ebene bis Montan-Region, Mayenfeld, Schiers, Chur und Tarasp. Killias. — Tirol: Auf *Galium*, stellenweise, wie an dürren Abhängen . . .; hier auf *Galeopsis versicolor*; am Etschdamm bei Sigmundskron, im Juni zahlreich. var. *asperulae* Fieb. bei Schwaz; var. *nova* in Schinig an der Schweizer Grenze auf Bergwiesen; das einzige Exemplar weicht hauptsächlich dadurch ab, dass der Bauch der gereihten gelblichen Flecke entbehrt. Gredler. — Steiermark: An Strassengräben auf *Galium* und anderen Pflanzen; Liebenau, Kroisbach. Eberstaller. — Bei Graz, 2 Ex. Gatterer; auf Waldgesträuch, Voralpenblumen um Admont, im Gesäuse nicht selten; um Melk nebst var. *asperulae* Fieb. häufig. Strobl. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf sonnigen Wiesen. Schleicher. — Böhmen: Wie *Charagochilus Gyllenhali* Fall. auf Blüten verschiedener Pflanzen, namentlich Umbelliferen und *Galium*-Arten, überall gemein; var. *asperulae* Fieb. auf grasigen, freien Plätzen bewaldeter Hügel, auf *Asperula cynanchica* in der Umgebung von Prag nach Fieber. Duda. — Livland: Ziemlich häufig auf feuchten Wiesen, 6—8. Flor. — England: Not uncommon on Galium, and generally distributed. Saunders.]

75 (471) *asperulae* Fieb.

Oben schwarz (und hellgelb), glänzend, mit leicht abfallendem goldglänzenden dichten Haarpolster bedeckt, die Männchen länglich,

die Weibchen ziemlich stark eiförmig und ziemlich stark gewölbt. Am schwarzen Kopf hat der Scheitel beim Männchen Augenbreite, beim Weibchen ist er noch breiter. Der lehmfarbene, an seiner Spitze schwarze Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften. Das sehr dicht und ausserordentlich fein punktierte (manchmal fast glatte) Pronotum zeigt wechselnde Färbung: meist ist es schwarz mit hellgelbem Hinterrand; manchmal finden sich aber auch nur zwei schwarze Streifen oder zwei schwarze Flecke an den Schwielen (Buckeln). Auch das kräftig quergestrichelte Schildchen ist von wechselnder Färbung, am Ende (Spitze) jedoch immer hellgelb. Die Halbdecken überragen beim Männchen weit, beim Weibchen kaum den Hinterleib; sie sind ziemlich glatt, gleichfalls von wechselnder Färbung, am äusseren Rand jedoch immer gleichfarben hell (gelbe Randlinie des Corium); der Clavus ist, seine Spitze ausgenommen, dunkel; ebenso ein Fleck innen am Corium oder 2 Flecke an seinem Ende (von denen der äussere der kürzere); der Keil ist scharlach oder blutrot, Spitze, Grund und äusserer Rand jedoch strohgelb; die schwärzliche Membran hat gelbe Adern und ist um die Zellen heller (wässerig). Brust und Bauch sind wechselnd dunkel und gelb gezeichnet. An den gelblichen (auch gelbroten) Fühlern ist das zweite, an seinem Ende manchmal bräunliche Glied dreimal länger als das erste (beim Männchen noch mehr als beim Weibchen) oder (beim Männchen) so lang wie das Pronotum hinten breit; die beiden letzten Glieder sind häufig bräunlich (das dritte ganz am Grunde gelblich) und zusammen ungefähr so lang wie das zweite. Die Beine sind strohgelb; die Schenkel gegen ihr Ende braungelb oder gelbbraun gefleckt, auf der Unterseite häufig auch mit einer Reihe brauner Punkte besetzt; die strohgelben, am Ende bräunlichen, am Grunde häufig rostfarbenen Schienen sind mit kleinen dunklen Dornen besetzt, an den Vorderschienen jedoch sind diese Dörnchen gleichfarben, hell. Das letzte Glied der gelben Tarsen ist braun. Länge ♂ $5^{1}/_{2}$, ♀ $4^{1}/_{2}$—$4^{1}/_{3}$. — Diese Art ist (besonders das Weibchen) erheblich kleiner als *unifasciatus* und unterscheidet sich von diesem auch durch den blutroten Keil, der aussen häufig hellgelb gesäumt, aber niemals schwarz ist; durch die meist kürzeren Fühler des Männchen (das hier etwas grössere Augen hat) und durch die gleichfarbenen kleinen Dorne der Vorderschienen. Von *brevicornis* Reut. (dem unser Weibchen an Grösse gleicht) durch das grössere Männchen und durch dessen erheblich längere Halbdecken, sowie durch die Färbung von Keil und Fühlern.

Von *vulneratus* WOLFF, der fast ebenso gefärbt wie var. β, durch den hier gleichfarbenen, nicht schwarzen, äusseren Coriumrand. (Nach FIEBER und REUTER.)

REUTER unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 56) folgende 2 Spielarten:

Var. α: Kopf, Pronotum, Schildchen und Clavus schwarz, während ein Fleck zu beiden Seiten des Scheitels, der Grundsaum des Pronotum, die Spitze des Schildchens und gerade noch das Ende der Clavusader strohgelb sind; das Schildchen ist häufig vor der Spitze rotbraun, und ein eben solcher Fleck findet sich bisweilen in der Mitte des Pronotum.

Var. β: Kopf dunkelbraun, während die Seitenflecke am Scheitel, die Wangen, ein Fleck in Mitte der Stirne, das Pronotum und die Halbdecken schmutzig graugelb sind, manchmal ist jedoch der Kopf ganz oder bis auf den Kopfschild strohgelb. Das Pronotum ist leicht bräunlich, während seine Schwielen oder auch von ihnen ausgehende längliche Streifen dunkel bis schwarz sind, was letzteres bisweilen auch für die hinteren Ecken zutrifft. Das Schildchen ist gelb, am Grunde schwarz oder braunrot; der Clavus (beim Männchen) schwarz oder braun oder gelbbraun mit braunen Rändern, während am Corium ein schmaler Endfleck (Männchen) oder ein ganz kleiner Fleck am inneren Keilwinkel von schwarzer Farbe ist; der Keil selbst ist hier wie beim oben beschriebenen Typus.

Poeciloscytus unifasciatus var. *asperulae* FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 277. — PUTON, Cat. 1886, p. 51, 6. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 96.

Poeciloscytus asperulae REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 56, 3 und tab. IV, fig. 7 (var. β).

Württemberg: Auf der Wanne bei Pfullingen, 22. 7. 97, ein Stück gefangen. HÜEBER. — Weiteres siehe unter No. 74!

Auf grasigen freien Plätzen bewaldeter Hügel. Auf *Asperula cynanchica*, in Böhmen, im Nassauischen. FIEBER.

Habitat in Asperula cynanchica (FIEBER): Gallia (Epernay!), Corsica!, D. Dr. PUTON, Germania (Nassau), Tirolia, sec. GREDLER, Bohemia, sec. FIEBER; Hungaria (Buda!, Gödöllö etc.), Croatia, D. Dr. HORVATH; Istria (Lipizza!, Pola!), D. HANDLIRSCH; Liguria (Stazzano!), D. Ferrari, Tauria!, D. RETOWSKI. REUTER (1896).

P. brevicornis Reut. (Capsidae Turkestanicae in Öfvers. Finska Vetensk. Soc. Förh. XXI, p. 201. — Fedtsch. Turk. Hem. p. 12. — Hemipt. Gymn. Europ. V, 1896, p. 53, 1), erst aus Turkestan beschrieben, scheint ziemlich verbreitet zu sein und ist wahrscheinlich mit *P. unifasciatus* Fabr. in den Sammlungen gemischt (An. hem. 1881, p. 191). Ausser Süd-Russland (Sarepta) wurde er auch in Dänemark und Ungarn gefunden, so dass sein Vorkommen in Deutschland keineswegs ganz unwahrscheinlich. Diese Art unterscheidet sich nach Reuter von *P. unifasciatus* Fab. und *asperulae* Fieb. durch die Länge seiner Halbdecken, die beim Männchen weit kürzer sind und das Hinterleibsende nur wenig überragen, auch beim Weibchen kaum länger sind; durch seinen bis zum inneren Rand schwarzen Keil, ohne jede Spur von Gelbbraun oder Blutrot; durch seine vollständig gelbroten Fühler, deren zweites Glied erheblich kürzer ist; sowie durch die hier an allen Schienen, zum mindesten aber an den vorderen, gleichfarbenen, gelben oder lehmfarbenen Dörnchen.

---

76 (472) *vulneratus* Wolff.

Pallide virescens, elytris apice macula sanguinea, femoribus posticis muticis nigropunctatis. Wolff (Cimic. inedit.).

Grünlichgelb (oder schmutzig hellgelb, auch hellgraugrün) und oben wie unten mit feinen, kurzen, leicht abbrechenden weisslichen (silberigen) Härchen bedeckt, zwischen denen sich (besonders auf Pronotum und Halbdecken) auch zarte, kurze, anliegende, schwarze Härchen zerstreut finden; die Männchen sind mehr länglich, die Weibchen eiförmig und ziemlich gewölbt. Der mässig gewölbte und geneigte Kopf hat in seiner Mitte meist einen dunklen Längsstreif; der Scheitel ist beim Männchen etwas, beim Weibchen erheblich breiter als der Durchmesser der hellgrauen Augen. Der grünliche, schwarzspitzige Schnabel reicht bis zum Ende der Mittelhüften. Die blassgelbroten (auch lehmgelben oder bräunlichen) Fühler haben $^3/_4$ Körperlänge; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf; das zweite, beim Männchen gleichmässig verdickte (dem ersten gleichstarke) Glied ist um $^1/_3$ länger als $3 + 4$ und am Ende schwärzlich; das vierte Glied ist kürzer als das dritte. Das gewölbte, mässig geneigte Pronotum ist doppelt so breit wie lang, nach vorne ziemlich stark verschmälert und am Vorderrand deutlich abgeschnürt; seine leicht punktierte, fein querrunzelige Fläche zeigt meist 4 schwarze Flecken, von denen die vorderen, an den Buckeln, einander und

der Mitte genähert sind, während die andern zwei je einem Hintereck aufliegen; manchmal sind jedoch nur zwei schwarze Flecke vorhanden oder es fehlen alle. Das quergerunzelte, gewölbte, gelbgrüne Schildchen ist an Grund und unteren Seiten schwarz (oder, mit anderen Worten, auf dem dunklen Schildchen findet sich ein herzförmiger gelbgrüner Fleck). Die Brustmitte ist beim Männchen häufig schwarz; der Rücken des Hinterleibs ist gleichfalls schwarz mit grünen Rändern; die Unterseite strohgelb. Die Halbdecken sind mehr weniger dunkel (braun oder schwarz) gefleckt, ziemlich glatt, beim Weibchen etwas, beim Männchen erheblich länger als der Hinterleib; meist finden sich 2 schwarze Längsstriche auf der Endhälfte des Corium, die oft undeutlich sind, manchmal auch fehlen; die Kommissur (Clavus) und der äusserste Seitenrand des Corium ist schmal dunkel gesäumt; der Keil ist in der Mitte rot, aussen oft schwarz gerandet; die Membran ist hellgrau, ihre Endhälfte leicht rauchgrau, die Adern hellgelb. Die Beine sind hellgelb oder schmutzig hellgrün; die Schenkel zeigen schwarze Punktreihen, besonders dicht an der (häufig bräunlichen) Spitze, die Hinterschenkel haben meist 2 undeutliche braune Ringel; die an ihrer Spitze braunen Schienen sind mit kleinen schwarzen Dörnchen besetzt; die Tarsen sind entweder ganz oder nur an der Spitze dunkel. Länge 4—4¹/₄, die ♂ oft noch mehr. — Diese Art ist von den bisher beschriebenen durch den schmalen schwarzen äusseren Coriumrand, von der folgenden (*cognatus* Fieb.) durch ihr Pronotum, durch das 1. Fühlerglied und durch ihre Grösse wohl unterschieden.

Reuter unterscheidet (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 58) folgende 4 Spielarten:

Var. α (= *Poeciloscytus intermedius* Jak. l. c.): Oben strohgelb, während von schwarzer oder teilweise auch schwarzbrauner Farbe sind: der hintere Teil des Scheitels, ein ovaler Fleck in Mitte der Stirne, der Kopfschild, die Seiten des Pronotum und 2 Flecke hinter seinen Buckeln, die Grundhälfte des Schildchens, die Mitte des Clavus mehr oder weniger breit, sowie 2 Flecke am Ende des Corium. ♂.

Var. β *typica* (= *Phytocoris Dalmanni* var. a Hahn, l. c., fig. 108): wie var. α, nur dass sich auf der Stirne zwei schmale, am Grunde zusammenstossende schwarze Striche finden und dass die Pronotumseiten nur hinten oder nur an den Grundwinkeln schwarz sind und die Flecke über seine Mitte kaum hinausreichen. ♂♀.

Var. γ: Kopf einfarben hell; am Pronotum nur die Grund-

winkel und 2 kleine Flecke hinter den Buckeln schwarz; die Halbdecken entweder einfarbig hell oder mit 2 verwischten schwärzlichen Flecken am Ende. ♂♀.

Var. δ (= *Phytocoris Dalmanni* var. c HAHN, l. c.): Kopf, Pronotum, Clavus und Corium vollständig hell und ungefleckt.

Lygaeus vulneratus WOLFF in PANZER, Faun. Germ. 1801, 100, 22.

Phytocoris Dalmanni FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 87, 22. — HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, p. 210, fig. 108.

Capsus Dalmanni HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 51. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 63, 62. — FLOR, Rhynchot. Livlds. I, 1860, p. 549, 45.

Capsus vulneratus THOMSON, Opusc. entom. IV, 428, 40.

Mesostactus AMYOT, Entom. franç. Rhynchot. 1848, p. 202, 233.

Lygus vulneratus SNELLEN v. VOLLENHOVEN, Inl. Hemipt. 25, 17.

Poeciloscytus intermedius JAKOVLEFF, Horae Soc. Ent. Ross. IX, 226.

Poeciloscytus vulneratus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, 277, 2. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Scand. et Fenn. 83, 4. — FEDTSCH, Turkest. p. 12. — Rev. crit. Caps. 1875, 67, 4. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 58, 5. — PUTON, Cat. 1886, p. 51, 9. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 96.

Bayern: Bei Nürnberg selten. KITTEL. — ? Württemberg. ROSER. — Elsass-Lothringen: Metz, très-rare (B.). REIBER-PUTON. — Nassau: Unterhalb Mombach auf Feldern; scheint selten; 9—10. KIRSCHBAUM. — Mecklenburg: Von Mitte Juni bis Mitte August in den Barnstorfer Tannen (bei Rostock), bei der Fähre und auf den Dünen bei Warnemünde im Grase ziemlich häufig. RADDATZ. — Schlesien: An sonnigen Orten auf *Galium verum* hie und da, z. B. auf den Karlowitzer Sandhügeln bei Breslau sehr häufig; Juni. SCHOLTZ. — In der Ebene im Juni auf *Galium verum*, nicht selten. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Schweden und Deutschland; in hiesiger (Nürnberger) Gegend auf dem Garbkraut (*Achillea millefolium* LINN.) im Monat Juni und Juli. HAHN.

Auf *Achillea millefolium*; in Schweden, Deutschland, Frankreich, der Schweiz. FIEBER.

Habitat locis aridis in Achillea millefolio (HAHN, FREY-GESSNER, DUDA, SPITZNER), Galio mollugine (P. LÖW) et G. vero (SCHIOEDTE, SCHOLTZ, DUDA), Salice repente (DUBOIS), Anthemi et Echio (SPITZNER),

Plantagine arenaria (Mella), Artemisia vulgari (P. Löw): Suecia meridionalis (Scania!, Oeland!), Livonia, Dania!, Germania, Gallia, Helvetia, Bohemia, Moravia, Austria!, Hungaria, Halicia, Serbia, Rossia media et meridionalis (Sarepta!) — Hispania, Liguria, Sardinia, Italia, Illyria, Graecia!, Caucasus (Petrovsk); Turkestan! Reuter (1896).

[Schweiz: Nach Fieber auf *Achillea millefolium.* Frey-Gessner. — Graubünden: Im Verzeichnis Arnsteins. Killias. — Böhmen: An ähnlichen Orten wie die vorigen (*Poeciloscytus*-Arten), auf *Achillea, Anthemis, Echium* u. a., um Prag im Sommer gemein und wohl auch in anderen Gegenden verbreitet. Duda. — Livland: Ziemlich selten, auf trockenen, mit dürrem Grase bewachsenen Flächen, 7, 8. Flor.]

* *cognatus* Fieb.

Schwarz (auch dunkelbraun) und gelb und mit aschgrau (silbern, selten goldig) schimmerndem, ziemlich dichtem Haarpolster bedeckt, die Männchen mehr länglich, die Weibchen länglichoval und nur leicht gewölbt. Am schwarzen Kopf findet sich zu beiden Seiten je ein gelber (auch rostfarbener) Augenfleck, der sich manchmal vom Scheitel über den Kopf hin verlängert; der Scheitel selbst ist beim Männchen um $^1/_3$, beim Weibchen um $^1/_2$ breiter als der Augenquerdurchmesser. Der gelbe, an seinen beiden letzten Gliedern pechfarbene Schnabel ragt kaum über die Mittelhüften hinaus. Das runzelig-punktierte, mässig gewölbte, gegen das Ende mässig abfallende Pronotum ist etwa zweimal so breit als am Grunde lang, hat hellgelben Grundsaum (Hinterrandlinie) und in den beiden Vorderwinkeln je einen fast viereckigen kohlschwarzen Fleck. Das fein quergerunzelte Schildchen hat hellgelbe Spitze. Die Unterseite zeigt wechselnde Färbung: schwarz mit hellgelber Säumung der Brust, manchmal schwarze Zeichnung auf gelbem Grund u. s. w. Das Corium hat schmal schwarze Seitenränder und ist in den Endwinkeln sowie am Grunde (innen kürzer, aussen länger) hellgelb (oder, wie Fieber sagt, ein breiter, innen stufenförmig nach hinten abnehmender abgekürzter Randstreif des Corium ist gelb); der dunkle Clavus ist an Grund und Ende gelb; der rotbraune (auch gelbrote) Keil ist an Grund und Spitze gelb, aussen schwarz; die rauchgraue Membran hat blassgelbe Adern. An den rostbraunen Fühlern ist das erste Glied beim Männchen vollständig schwarz, beim Weibchen nur an Grund und Spitze, während das Mittelstück mehr weniger breit rostfarben ist; das zweite Glied

ist weit länger als der Grundrand des Pronotum oder gut dreimal länger als das erste, an seinem Grunde häufig schwarz geringelt, beim Männchen verdickt; die beiden letzten Glieder sind zusammen fast so lang wie das zweite; das vierte um $^1/_4$ kürzer als das dritte. An den schmutziggelben (auch rostfarbenen) Beinen sind die Schenkel schwarz gefleckt (oft in Form gereihter dunkler Punkte), manchmal auch vollständig schwarz; die am Ende schwarzen, am Grunde häufig doppelt dunkel geringelten Schienen sind mit kleinen dunklen Dornen besetzt, die meist aus dunklen Punkten entspringen; die Tarsen sind nur an ihrem Ende (Klauenglied) oder auch ganz dunkel. Länge ♂ $3^1/_2$—$4^1/_2$, ♀ $4^1/_2$—5 mm. — Diese Art ähnelt an Färbung und Zeichnung dem *P. unifasciatus*, ist aber weit kleiner und durch die kohlschwarzen, mattglänzenden Flecken in den vorderen Pronotumwinkeln, sowie durch den schwarzen Aussensaum des Corium leicht zu unterscheiden. (Nach Fieber und Reuter.)

Reuter unterscheidet (H. G. E. V, 59) noch eine:

Var. *β*: Zwei schmutziggelbe Flecken am Kopf; alle Ränder des Pronotum gleichfalls schmutziggelb mit einem leichten Stich ins Rostfarbene; am Clavus die Spitze und eine Längsader ziemlich breit graugelblich, gleich dem Corium, auf dem sich hinter seiner Mitte zwei schwarze Flecke (der innere länger, der äussere kürzer) finden.

Poeciloscytus cognatus Fieber, Crit. sp. 6. — Europ. Hemipt. 1861, p. 277, 3. — J. Sahlberg, Vet. Akad. Handl. XVI (4), 1878, p. 27. — Puton, Cat. p. 1886, p. 51, 10. — Atkinson, Capt. of Caps. 1889, p. 95. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 59, 6.

Habitat in Chenopodiaceis et Salsolaceis (Horvath), Atriplice tatarica (Spitzner), Chenopodio albo (Ferrari), Xanthio strumario (Jakovleff): Fennia meridionalis (Nyland!, D. Wasastjerna), Hispania (Gibraltar, Escorial, Pomelo!, Barcelona), Gallia meridionalis (Loire inférieur, P. Dominique), Sardinia, Liguria (Genova), Sicilia, Illyria (Monfalcone!, D. Fokker), Moravia (Prossnitz, D. Spitzner), Austria inferior, Hungaria, Halicia, Serbia, Valachia, Dobroudja, Graecia (Attika!), Rossia meridionalis!, Caucasus, Transcaucasia, Turkestan! — Sibiria (Krasnojarsk!, Minussinsk!), Amuria! Reuter (1896).

Die seit etwa 50 Jahren beliebte Zersplitterung der alten Fabricius'schen Arten hat sich, wie bei *Phytocoris* und andern, so auch besonders wieder bei der vorstehend beschriebenen Gattung

bethätigt. Über die Berechtigung zur Aufstellung neuer Arten auf Grund geringfügiger, oft nicht einmal konstanter Unterschiede bei ohnehin stark variierenden Stammformen liesse sich immerhin streiten. Jedenfalls aber kann man daraus folgern, dass der Artbegriff etwas sehr Labiles ist und bei den verschiedenen Autoren deshalb auch einer oft sehr verschiedenen Deutung und Auslegung unterliegt. Ganz ähnlich steht es aber auch mit dem Gattungsbegriff, wie sich bei Durchsicht der einschlägigen Litteratur unschwer ergiebt. Während z. B. SAUNDERS noch vor acht Jahren (the Hemiptera Heteroptera of the british islands, London, 1892) die drei Arten *Gyllenhalii*, *nigritus* und *unifascitus* in der einen Gattung *Poeciloscytus* vereinigt, stellt REUTER (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896) deren drei auf: „*Poeciloscytus*, *Polymerus* und *Charagochilus*“, von denen die beiden letzteren nur 1, bezw. 3 palaearktische Arten umfassen. Solche Differenzen könnten fast zu der ketzerischen Frage verleiten, ob denn die binäre Nomenklatur wirlich eine so grosse Errungenschaft darstellt und ob schliesslich nicht der so schnöde behandelte, selige Advokat AMYOT, mit seiner „méthode mononymique“ (Entomologie française, Rhynchotes, Paris, 1848) bis zu einem gewissen Grade das Richtige getroffen hat? — Mir persönlich erübrigt, sowohl in Anbetracht der kompilatorischen Natur der vorliegenden Arbeit, als auch im Interesse der so notwendigen Festlegung von Systematik und Nomenklatur, lediglich gewissenhaft in REUTER's Fussstapfen zu treten.

Polymerus HAHN.[1]

Beide Geschlechter kurz eiförmig, ziemlich gewölbt, nur wenig oder gar nicht glänzend und oben wie unten mit schuppenförmigen goldigen (bronzenen) sich leicht abstossenden Härchen bedeckt, dabei auf der Obereiseite (den Kopf ausgenommen) fein punktiert. Der starkgeneigte Kopf ist so lang, wie samt den Augen breit und erscheint von vorne gesehen fünfeckig, von der Seite gesehen, kürzer als hoch. Der Kopfschild ist leicht vorspringend und an seinem Grunde von der Stirne leicht abgesetzt. Der Scheitel hat gleichmässig gekielten Rand. Zu beiden Seiten der mittelgrossen, kaum gekörnten, am inneren Rande gebuchteten Augen findet sich ein gelblicher Fleck. Die deutlich ausgebildete

---

[1] Kopf (von vorne und von der Seite) siehe Reuter, H. G. E. V. 1896, Tafel I fig. 11a und 11b.

Kehle verläuft schief. Der Schnabel reicht mit seinem ersten Gliede bis zur Mitte des Xyphus der Vorderbrust. Von den am inneren Augenrande eingelenkten Fühlern reicht das erste Glied bis zum Ende des Kopfschilds; das zweite, stäbchenförmige Glied ist ungefähr dreimal länger als das erste. Die beiden letzten, gleich langen Glieder sind zusammen ungefähr so lang wie das zweite. Das trapezförmige, ziemlich gewölbte, gegen sein Ende stark geneigte Pronotum ist vollständig schwarz und vorne weit schmäler als lang. Das Schildchen ist quer gestrichelt. Der Xyphus der Vorderbrust ist leicht ausgehöhlt. Die wenig auffälligen Öffnungen bilden eine feine kurze Spalte. Die dicht und feinfunktierten Halbdecken sind beim Männchen etwas, beim Weibchen stark seitlich erweitert. Der Keil zeigt einen tiefen Bruch, ist meist nicht länger als an seinem Grunde breit und dabei (bes. bei den Weibchen) stark abschüssig. Die Hinterschenkel sind ziemlich verdickt, die Schienen mit kleinen Dornen besetzt; an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied deutlich länger als das erste; die Klauen sind einfach. — Diese Gattung unterscheidet sich von der ihr nahe stehenden Gattung *Poeciloscytus* Fieb. durch den weniger vorspringenden Kopfschild, durch das vollständig schwarze, weniger in die Quere gezogene Pronotum, durch die (auch beim Männchen) seitlich gerundeten Halbdecken, sowie durch den kürzeren Keil. Nach Reuter.

Schlüssel zu den Arten der Gattung Polymerus HAHN
nach Reuter (Hemipt. Gymnoc. Europ. V, p. 360).

1. (4.) Keil an Grund und Spitze weissgelblich oder gelbrötlich.
2. (3.) Ziemlich gross und ziemlich glänzend. Fühler gelbbräunlich, das zweite und dritte Glied am Ende, das letzte vollständig dunkelbraun. Schenkel an ihrem Ende (Ring ausgenommen), gleich den Schienen, blassgelblich; letztere zeigen am Grunde zwei dunkelbraune Ringel. 1. *holosericeus* Hahn.
3. (2.) Kleiner (als der vorhergehende) und etwas matt. Fühler schwarz, nur selten ist das zweite und dritte Glied in der Mitte etwas blasser. Schenkel schwarz. Schienen typisch mit zwei rostfarbenen Ringeln. 2. *nigrita* Fall.
4. (1.) [Keil schwarz. Fühler und Beine schwarz. Leib etwas dunkel. Der in Sibirien und Ungarn lebende 3. *carpathicus* Horv.]

77 (473) *holosericeus* Hahn.

Ganz schwarz, ziemlich glänzend, mit niederliegenden zerbrechlichen goldenen Härchen dicht besetzt (dazwischen auf der Oberseite noch zarte graue Flaumhaare), Männchen wie Weibchen ziem-

lich kurz eiförmig. Am Kopf neben den Augen, rechts wie links, ein kleiner heller Fleck; Scheitel des Männchens um $^1/_4$, des Weibchens um $^3/_4$ breiter als der Augendurchmesser. Der pechschwarze, an den Gelenken helle Schnabel reicht bis zum Ende der Mittelhüften. Die Fühler sind schmutzig gelblichweiss, das zweite und dritte Glied mit dunklem Ende, das vierte Glied ist ganz schwarz; das zweite Glied ist dreimal länger als das erste, die beiden letzten Glieder zusammen nur wenig länger als das zweite. Das ganz fein punktierte, verschwommen querrunzelige, ziemlich glänzende Pronotum ist gewölbt, nach vorne ziemlich abfallend und am Grunde fast anderthalbmal breiter als lang. Das Schildchen ist querrunzelig. Die dunkle Brust hat weisse Pfannenränder. An den dicht und fein punktierten Halbdecken ist der Endrand des Corium (oberhalb des Keils) schmutzig weissgelb; Grund und Spitze des Keils sind rötlich weissgelb; die rauchbraune Membran hat gelblichweisse, wässerig gesäumte Adern. Die Beine sind wie die Fühler schmutzig weissgelb; die dunklen Schenkel haben helles, dunkelgeringeltes Ende; die Schienen dunkle Spitze und 2 schwarze Ringel am Grunde, ausserdem noch kleine schwarze Dorne; das Ende der Tarsen ist schwarz. Länge 4—5$^1/_2$ mm (2$^1/_3$'''). — Diese Art ist grösser, kräftiger und glänzender als die folgende (*nigritus* FALL.) und hat hellere Fühler und Beine; von (*Charagochilus*) *Gyllenhali* unterscheiden sich die genannten beiden Arten durch den Bau von Kopf und Schnabel.

Polymerus holosericeus HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, p. 27, fig. 17. — FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 271. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 50, 1.

Capsus holosericeus COSTA, Cim. Reg. Neap. Cent. III, 40, 30. — MEYER, Stettin. Entom. Zeitg. 1841, No. 6, p. 84 ff. (unter *C. ambiguus*). — Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 59, 26. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbd. 1855, p. 69, 74 und p. 114, 74.

Capsus variabilis HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. VI, 1842, p. 44 (nec FALLÉN).

Poeciloscytus holosericeus PUTON, Cat. 1886, p. 51, 2. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 95.

Bayern: Bei Nürnberg und Freising selten. KITTEL. — Württemberg: Bei Ulm, Wiblinger Staatswald Ende Juni; bei Backnang. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: pris sur le *Galium*; Vosges, Metz, Strasbourg: bords du Rhin, forêt d'Illkirch; toujours isolément et

rare; 6—9. Reiter-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden einmal ein Weibchen gefangen; von Herrn Prof. Schenck öfters bei Weilburg gefunden. Kirschbaum. — Westfalen: Von Kolbe und mir wiederholt bei Münster gefunden; 8. 80 zahlreich auf der Coerheide gekätschert. Westhoff. — Thüringen: Bei Georgenthal sehr selten. Kellner-Breddin. — Schlesien: Von Mitte Juni bis Ende Juli an schattigen, hochbegrasten Orten ziemlich gemein. Scholz. — In der Ebene häufiger als im Gebirge, an trockenen grasigen Stellen, im Juni und Juli. Assmann.

Auf Waldwiesen, besonders auf *Galium;* in Deutschland, der Schweiz, Frankreich. Fieber.

Habitat praecipue in Galio, in Carduo (Populus): Europa media et meridionalis. Gallia, Germania! usque in Guestphalia, Helvetia (usque ad 3000′ s. m.), Austria!, Styria, Tirolia, Hungaria, Valachia, Italia, Carniolia, Graecia, Rossia meridionalis (Orenburg, Kasan, Chvalynsk), Caucasus (Petrovsk). Reuter (1896).

[Schweiz: Von Mitte Juni an bis gegen Ende Juli — (nach F. G. bis Mitte September) — an manchen Stellen der Schweiz, auf schattigen, hochbegrasten Waldlücken, in Schächen unter Gebüschen und ähnlichen Plätzen des Ebenlandes ziemlich gemein. Meyer. Frey-Gessner. — Graubünden: bis Montane Region, Taminathal, Schiers, Chur und Tarasp. Killias. — Tirol: Nach Graber; auf *Galium* in Waldwiesen; 6—9. Gredler. — Steiermark: Bei Graz auf *Galium*. Gatterer. Eberstaller.]

78 (474) *nigrita* Fall.

P. nigrita niger aureo-pubescens: elytrorum apice lutescente, femoribus nigris immaculatis; tibiis albo-annulatis. Fallén.

Männchen wie Weibchen kurz eiförmig, nur schwach gewölbt, vollständig schwarz, nur wenig glänzend, und mit goldgelben, kurzen (schuppenartigen), sich leicht abstossenden Härchen bedeckt. Der gewölbte, stark geneigte Kopf zeigt am Augeninnenrande beiderseits einen kleinen, gelblichen, nur selten fehlenden Fleck. Der hinten scharfgerandete Scheitel ist breiter als der Augendurchmesser (beim ♂ $1^1/_4$, beim ♀ fast $1^3/_4$). Der schwarzbraune Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften. Die Fühler sind vollständig schwarz (nur selten, dass das zweite und dritte Glied in seiner Mitte etwas heller), sind fein kurz behaart und von $^2/_3$—$^3/_4$ Körperlänge; ihr erstes Glied ist kürzer als der Kopf; das gegen die Spitze hin nicht verdickte zweite Glied ist kaum dreimal länger

als das erste, oder etwas kürzer als die beiden letzten zusammen; das dritte Glied ist kaum länger als das vierte. Das mässig gewölbte, ziemlich stark geneigte, nach vorne stark verschmälerte Pronotum ist fein gerunzelt und ziemlich dicht punktiert, anderthalbmal so breit wie lang und vorne beiderseits mit einem queren Grübchen versehen. Das Schildchen ist querrunzelig und punktiert. Mittel- und Hinterbrust sind hell gerandet. Die sehr fein und dicht punktierten Halbdecken ragen bei beiden Geschlechtern ein Geringes über die Hinterleibsspitze hinaus; das Corium ist an seinem äussersten Rande, oberhalb des Keils, vor dem Einschnitt gelbrot, gleich einem Fleck am Innenwinkel; der durch tiefen Einschnitt vom Corium getrennte Keil ist, samt der Membran, stark abwärts gebogen und an seinem Grunde (bes. innen), bisweilen auch an der Spitze gelbrötlich (ockergelb); die braunschwarze, an ihrem Grunde (Zellen) hellere Membran hat gelbliche Nerven. Die ziemlich kurzen, kräftigen Beine sind schwarz, immer die Schenkel, die Schienen öfters mit zwei mehr weniger deutlichen rostfarbenen Ringen, dabei schwarzen Dornen; die dunklen Fussglieder haben öfters schwarzen Grund. Die Länge wird (von den verschiedenen Autoren) verschieden angegeben: $3^3/_4$—4—5 mm ($2^1/_2$'''). — Diese Art ist kleiner und weniger glänzend als *holosericeus*, hat dunklere Flügel und unterscheidet sich von diesem (wie auch von *Ch. Gyllenhali*) besonders durch die andere Färbung der Beine und Fühler.

Phytocoris nigrita FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, p. 97, 39.

Capsus nigritus HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. VI, 1842, p. 45, fig. 601. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 116, 56. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 69, 73 und p. 113, 73. — FLOR, Rhynchot. Livlds. I, 1860, p. 547, 44. — THOMSON, Opusc. entom. IV, 428, 38.

Systratiotus nigritus DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, 444, 1, T. XIV, fig. 9.

Poeciloscytus nigritus REUTER, Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. 81, 2. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 65, 2. — SAUNDERS, Synops. of Brit. Hemipt. Het. 1876, p. 273. — Hemipt. Het. of the Brit. Islands, 1892, p. 257, T. 23, fig. 9. — PUTON, Cat. 1886, p. 51, 3. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 95.

Polymerus nigritus FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 391, 2. ♀. — *P. nigrita* REUTER, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 51, 2.

Bayern: Bei Regensburg nicht selten; (ob *Polymerus?*); nach SCHRANK im Juni bei Ingolstadt; bei Freising. KITTEL. — Württemberg: In der Umgebung Ulms, 6—8, nicht gar selten gestreift. HÜEBER. — Nassau: Bei Mombach, auch bei Langenschwalbach; scheint selten; 7. KIRSCHBAUM. — Schleswig-Holstein: Bei Sonderburg selten; bei Husum häufiger gefangen. WÜSTNEI.

Aus Schweden, Finnland, Deutschland und Siebenbürgen. FIEBER.

Habitat in Galio vero et boreali (ipse), etiam in Stachyde sylvatica (SAUNDERS): Fennia australis (usque ad 61° 40′), Livonia, Suecia media et meridionalis, Dania!, Anglia, Germania, Austria (Wien!), Helvetia (Porrentruy, Wallis), Hungaria, Halicia, Valachia (Bukarest!, Comana), Rossia (Mohilev, Sarepta!, Ural!) — Sibiria (Krasnojarsk!, Irkutsk). REUTER (1896).

[Schweiz[1]: Ende Juni um Visp im Wallis einige Exemplare erbeutet. FREY-GESSNER. — Livland: Auf Heuschlägen und an Feldrändern nicht selten, 6—9. FLOR. — England: On *Galium*, *Stachys sylvatica* etc. local, but apparently not rare where it occurs. SAUNDERS.]

Charagochilus FIEB.

Kurz eiförmig und stark gewölbt, oben wie unten mit zerbrechlichen goldig- oder silberigglänzenden Härchen bedeckt und auf der Oberseite (mit Ausnahme des Kopfes und des äusseren Coriums) vertieft punktiert. Der glatte, kurze, senkrechte Kopf ist nur halb so breit als das Pronotum am Grunde, sein Scheitel hat gekielten Rand, sein Kopfschild ist am Grunde leicht vorspringend und von der Stirne abgesetzt; die Kehle ist kurz; die Augen sind gross und am inneren Rande gebuchtet. Der Schnabel reicht mit seinem ersten Gliede bis zur Mitte des Xyphus der Vorderbrust. Das trapezförmige Pronotum ist etwa ¼ kürzer als breit, kräftig vertieft punktiert, nach vorne zu stark gewölbt-geneigt und hat einen breiten vorderen Einschnitt; sein in der Mitte etwas gebuchteter Hinterrand überdeckt daselbst den Grund des Schildchens; letzteres ist vertieft punktiert und quer gestrichelt. Der dreieckige Xyphus der Vorderbrust ist gerandet; die deutlich ausgebildeten Öffnungen der Hinterbrust haben verdickte Ränder. Die ziemlich stark vertieft punktierten Halbdecken haben breit geschweifte Seiten, die hintere Hälfte des Corium ist glatt;

[1] Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, 60, hält *C. nigrita* FALL. (H.-SCH. fig. 101) für „eine sehr gewöhnliche Abänderung des *C. holosericeus* HAHN“. H.

der kurze Keil hat einen tiefen Bruch (Einschnitt) und ist, samt der Membran, sehr stark abfallend (schiefgestellt); ausnahmsweise, bei Männchen, und selten ganz wagerecht, wobei dann die Membran stärkere Entwicklung zeigt. Die am inneren Augenrande unterseits eingefügten Fühler haben gewöhnliche Form: ihr erstes Glied ist so lang wie der Kopf, das zweite ist stäbchenförmig, die die 3 letzten (2—4), fadenförmig. An den kurzen, gewöhnlichen Beinen sind die Hinterschenkel ziemlich verdickt, die Schienen mit kleinen feinen Dornen besetzt; an den hinteren Tarsen sind die beiden ersten Glieder gleich lang, das dritte länger als das zweite; die Klauen sind in der Mitte gekrümmt, am Grunde leicht erweitert. — Diese Gattung ist von den Gattungen *Polymerus* Hahn und *Poeciloscytus* Fieb. durch die starke Punktierung der Oberseite, durch ihren kürzeren Keil, durch die grössere Breite des vorderen Einschnitts, durch die deutlichen Öffnungen (Stigmen) und durch die andere Bildung der Hintertarsen wohl unterschieden. Nach Reuter.

79 (475) *Gyllenhali* Fall.

P. Gyllenhalii niger opacus argenteo-pubescens: elytrorum apice luteo; femoribus pallido nigroque variegatis, tarsis pallidis. Fallén.

Kurz eiförmig, stark gewölbt, schwarz (schwarzbraun), matt, d. h. ziemlich glanzlos, in Flecken mit goldbraunen, kurzen, anliegenden, leicht abstreifbaren, schuppenartigen Härchen bedeckt, und unter diesen Schuppenhärchen auf der Oberseite (Pronotum und Decken) sehr fein und dichtpunktiert. Raum zwischen den Augen (Scheitel) beim Weibchen von $1^3/_4$, beim Männchen nur von $1^1/_4$ Augenquerdurchmesser. Zu beiden Seiten der Augenbogen ein lehmfarbener (auch rostfarbener) Punkt. Der dunkle Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften. Das kurze Pronotum hat einen hellen, rötlichen (in der Mitte manchmal abgesetzten) Hinterrand. Das gewölbte, querrunzelige Schildchen hat eine gelbbraune Spitze. Das Corium ist an Grund und Rändern rostfarben (rotbraun); der durch einen tiefen Einschnitt vom Corium abgeschiedene, und samt der Membran stark abwärts gebogene Keil ist braunrot, an Grund und Spitze heller (manchmal findet sich ein schwarzer Fleck in der Mitte). Die graue (rauchbraune) Membran hat helle (weissgelbe, hellrote, gelbbraune) Adern und einen helleren dreieckigen Fleck am äusseren Grundwinkel; die Flügel sind bläulich-irisierend. Die lehmfarbenen Fühler haben halbe Körperlänge; das erste Glied hat dunklen Grund; das zweite, fast dreimal so lange Glied hat dunkle Spitze, gleich dem dritten Glied;

das vierte Glied ist ganz dunkel; die beiden letzten Glieder sind untereinander gleich lang und zusammen so lang wie Glied 2. Die kräftigen, erdfarbenen (auch braunen) Beine haben dunkel gefleckte (auch geringelte) Schenkel, Schienen mit hellem Ende und helle Tarsen, deren letztes Glied braune Spitze zeigt. — Diese Art variiert ausserordentlich in der Grösse: 3—3½—4 mm (1½—2¼'''), die Weibchen sind meist etwas grösser als die Männchen. *Ch. Gyllenhali* ist im allgemeinen kleiner als die ihr ähnlichen *P. nigritus* Fall. und *holosericeus* Hahn. — Manchmal (vergl. Douglas in Ent. Month. Mag. XVII, p. 164) kommen (England, Schottland, Sibirien) Exemplare (♂) vor mit längeren, wagerechten Halbdecken, die einen länglich dreieckigen, schwarzen, nur am Ende und innerem Winkel rostfarbenen Keil haben und deren Membran in Länge und Breite vergrössert ist, und die auch andere Färbung an den Beinen und Stigmen (Riechsack) zeigen.

Phytocoris Gyllenhali Fallén, Hemipt. Suec. 1829, p. 97, 40. — Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, 275, 22. — Kolenati, Mel. ent. II, 122, 104.

Capsus Gyllenhali Hahn, Wanz. Ins. III, 1836, p. 86, fig. 310. — Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 61, 28. — F. Sahlberg, Mon. Geoc. Fenn. 1848, p. 116, 57. — Kirschbaum, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 69, 75 und p. 114, 75. — Flor, Rhynchot. Livlds. 1860, I, p. 546, 43. — Thomson, Opusc. entom. IV, 428, 37.

Polymerus Amyot, Ent. franç. Rhynchot. 1848, p. 211, sp. 250.

Charagochilus Gyllenhali Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 271. — Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 446, Taf. XV, fig. 1. — Ent. Monthl. Mag. XVII, p. 164. — Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 48, 1.

Lygus Gyllenhali Snellen v. Vollenhoven, Inl. Hemipt. VI, 26, 18.

Poeciloscytus Gyllenhali Reuter, Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. p. 81, 1. — Fedtsch. Turkest. p. 12. — Rev. crit. Caps. 1875, p. 65, 1. — Saunders, Synops. of brit. Hemipt. Het. 1876, p. 273, 2. — Hemipt. Het. of the brit. Islands 1892, p. 256. — Puton, Cat. 1886, p. 51, 1. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 95.

Bayern: Bei Regensburg gemein schon im Mai: H.-Sch.; bei Augsburg und Freising nicht selten. Kittel. — Bei Bamberg gemein auf *Galium*. Funk. — Württemberg. Roser. — In der Umgebung Ulms, 7—9 auf blühenden Pflanzen, häufig; auch schon 4

(wohl überwintert). Hüeber. — Elsass-Lothringen: sur les *Galium*; commun partout. Reiber-Puton. — Nassau: Bei Wiesbaden und Mombach auf Waldblössen häufig; längere und kürzere Exemplare untereinander; 8—10. Kirschbaum. — Thüringen: Um Gotha ziemlich selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Auf *Galium* in Wäldern, an Wegen nicht selten. Wüstnei. — Mecklenburg: Im Juli und August häufig an lichten Stellen und am Rande der Kieferwälder im Grase. Raddatz. — Schlesien: Schon von Ende April bis Ende September fast allenthalben auf Wiesen, besonders auf *Galium verum* und *Galium Mollugo*, doch auch auf jungem Birnbaumlaub gemein; überwintert auch unter Laub und allerhand Gestrüpp. Scholtz. Assmann. — Provinz Preussen. Brischke.

Durch ganz Europa verbreitet, auf *Galium*-Arten an Feldrainen, auf grasigen Hügeln, trockenen Wiesen. Fieber.

Habitat in Galiis aliisque Rubiaceis; etiam in Urtica dioica, in Artemisia campestri et scoparia (P. Löw): Europa tota (usque ad 62° 40′), Transcaucasia, Turcomannia, Turkestan!, Sibiria (usque ad Irkutsk). In Helvetia usque ad 3500′ s. m. Reuter (1896).

[Schweiz: Schon von Ende April bis Anfang September fast allenthalben bis auf 3500′ ü. M. auf *Galium*-Arten gemein. In unzählbarer Menge an der *Stygelos-Rysi* am Jura bei Solothurn, so auch an einigen steinigen Stellen des Oberthals bei Burgdorf. Meyer. — Desgl. in unzählbarer Menge am Weissenstein bei Solothurn. Frey-Gessner. — Graubünden: Ebene bis Montana-Region, um Ragaz, bei Chur, Tarasp. Killias. — Tirol: Von Piné (B.), von Judikarien (G.); um das Mitterbad in Ulten, Mitte Juli; lebt auf *Galium*-Arten; bei Bozen am rechten Etschdamm am 12. 6. zahlreich; auf dem Nonsberg und bei Roveredo. Gredler. — Steiermark: Auf Wiesen, Waldgesträuch, Himbeeren etc. bis 1600 m um Admont nicht selten; auch am Damischbachturm, bei Radkersburg und Steinbrück. Strobl. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Erlen. Schleicher. — Böhmen: An trockenen Feldrainen und Grasplätzen, auf *Galium* und ähnlichen Pflanzen, überall nicht selten; 6. 8. Duda. — Livland: Häufig auf trockenen Wiesen, vom Juni bis in den September. Flor. — England: On *Urtica* and *Galium*, generally coummon. Saunders.]

Liocoris Fieb.

Von eiförmiger Gestalt, oben gewölbt, kahl, glänzend, unten mit äusserst feinem Haarflaum besetzt. Der geneigte glatte Kopf

ist vorne gesehen so lang wie am Grund breit, von oben erscheint er stark in die Quere gezogen, von der Seite her kürzer als hoch. Der Scheitel ist ungerandet. Der Kopfschild hebt sich an seinem Grunde von der Stirne ziemlich ab und erscheint deshalb von der Seite her gekrümmt. Die Kehle ist schief; die Wangen sind beim Weibchen ziemlich erhaben. Die grossen, vorspringenden Augen sind ziemlich glatt und am Ende des inneren Randes gebuchtet. Der Schnabel reicht mit seinem ersten Gliede bis zur Mitte des Xyphus der Vorderbrust. Die Fühler sind am Augenende, innseits, eingefügt; ihr erstes Glied ragt kaum über den Kopfschild hinaus; das zweite Glied ist kürzer als der Grundrand des Pronotum und gegen sein Ende zu allmählich ganz leicht verdickt; die beiden letzten, unter sich gleich langen Glieder, sind zusammen länger als das zweite Glied. Das nach vorne zu nur wenig geneigte und den Schildchengrund überdeckende Pronotum ist ziemlich verschwommen und weitschichtig punktiert und am Grunde doppelt so breit wie vorne gleich hinter der Einschnürung. Die Vorderbrust hat einen dreieckigen, vorne spitzigen, seitlich erhöhten Xyphus; die Mittelbrust ist kurz und breit. Die querstehenden Öffnungen sind ziemlich gross und zeigen aufgeworfenen unteren Rand. Die leicht punktierten Halbdecken überragen nur wenig die Hinterleibsspitze, fallen nach hinten zu ab und zeigen nur mässig tiefen Keileinschnitt. Die Hinterhüften berühren sich; die Hinterschenkel sind ziemlich kräftig gebildet, die Schienen mit kleinen schwarzen Dornen besetzt. Die einfachen Klauen sind von ihrer Mitte ab winkelig gekrümmt; an den hinteren Tarsen ist das zweite Glied nur wenig länger als das erste, während die beiden letzten gleich lang sind. Nach Reuter.

80 (476) *tripustulatus* F.

L. niger scutello maculisque tribus elytrorum coccineis. Fabricius.

Glänzend, kahl, oberseits fein und weitläufig punktiert, sowie in Färbung und Zeichnung sehr variierend; die Grundfarbe ist schwarz mit gelber Zeichnung, das Gelb selbst ist bald blasser (hellgelb, grünlichgelb), bald rotgelb (ockergelb, orange). Der gewölbte, stark geneigte, glänzende, unpunktierte Kopf ist braun oder auch vollständig hell; der Scheitel hat beim Männchen $1^1/_2$, beim Weibchen doppelte Augenbreite. Der bräunliche, schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. Das gewölbte, trapezförmige, nach

vorne zu stark verschmälerte, glänzende Pronotum ist anderthalbmal so breit wie lang und von wechselnder Färbung, jedoch vorne immer gelb, auch mit heller Hinterrandlinie; meist ist es dunkel mit gelber, nach vorne sich verbreiternder Mittellinie, oder, mit andern Worten, der vordere gelbe und hintere dunkle Teil sind nicht geradlinig voneinander abgegrenzt, sondern die beiden Farben greifen zackenförmig ineinander, wobei die mittlere helle Linie bis zum Hinterrand zieht; manchmal ist das Pronotum ganz gelbbraun mit schwarzen Hinterecken. Das glatte Schildchen ist immer gelb. Der schwarze Hinterleib zeigt am Bauche oft zwei Reihen gelber Tüpfel, ist auch an der Spitze (♀) häufig gelb; manchmal überwiegt letztere Farbe vollständig. Die schwarzen, fein punktierten, nach hinten sich verbreiternden Halbdecken haben meist zwei gelbe Flecke: einen am Grunde, den zweiten, grösseren, queren (bandartigen) hinter der Mitte, bezw. in der Mitte des Aussenrandes; oft findet sich nur ein Fleck am Aussenrande des Corium, manchmal fehlt auch dieser; der Keil ist gelb, am Grund und Spitze schwarz; die dunkelbraune Membran hat zwei weissliche (glashelle) Flecke. Die gelblichen oder braunroten Fühler haben $^2/_3$ Körperlänge; das erste, kopflange Glied hat häufig dunkle Spitze; das zweite Glied ist an Grund und Spitze mehr oder weniger dunkel, zweieinhalbmal länger als das erste und nur wenig stärker als die beiden bräunlichen letzten, welche, unter sich gleich lang, zusammen länger als das zweite Glied sind; das dritte Glied ist am Grunde blassgelblich und hat auf der Unterseite manchmal einen dunklen Längsstrich. Die Beine sind gelbbräunlich; die Schenkel sind dunkelgefleckt, meist in Form mehrerer schwarzer Ringel unter der Spitze; die Schienen sind an Grund und Spitze dunkel und haben überdies im untern Drittel einen dunklen schmalen Ring. Das Ende der Tarsen ist pechschwarz. Länge 4—5 mm ($1^3/_4'''$), die Weibchen länger als die Männchen.

Während Reuter früher (Rev. crit. Caps. 1875) nur 2 Spielarten (var. b mit goldgelber Zeichnung bei vollständig schwarzem Corium und var. c, *autumnalis* mit gelbbrauner Zeichnung, das Corium mit gelbbraunem Grunde und ebensolchem grossem Fleck gleich hinter seiner Mitte) anführte, unterscheidet er neuerdings (H. G. E. 1896) die nachfolgenden 8 Varietäten:

Var. α (= *Liocoris tripustulatus* var. β Reut., l. c.): Von goldgelber Farbe sind der Kopf (mit Ausnahme der kleinen schwarzen Fleckchen an Stirne, Kopfschild und Zügel), das Pronotum und zwar

vorne ungleichmässig, eine Linie in seiner Mitte und der hintere Rand beiderseits, das Schildchen, eine Binde auf dem Keil, sowie Flecke auf der Brust, während Corium und Clavus vollständig schwarz sind.

Var. β (= *Liocoris tripustulatus* var. β FIEB. l. c.): Wie var. α, nur dass der Clavus meist einen goldgelben Fleck vor seinem Ende hat und dass am Corium der Grund und eine mehr oder weniger deutliche Binde in der Mitte gleichfalls von goldgelber (orange) Farbe ist.

Var. γ (= *Phytocoris tripustulatus* HAHN l. c.; *Liocoris tripustulatus* var. γ FIEB. l. c.): Pronotum goldgelb, während vorne beiderseits ein Fleck an der Schwiele, sowie hinten zwei grosse Flecke nebst den Grundwinkeln (jedoch ohne den Rand) schwarz sind; sonst wie var. β.

Var. δ: Wie var. γ, nur dass auf dem Pronotum die vorderen Flecke fehlen.

Var. ε, *autumnalis* REUT. (= *Phytocoris Pastinacae* HAHN l. c.; *Liocoris tripustulatus* var. *autumnalis* REUT. l. c.; *Liocoris tripustulatus* SAUNDERS, Hemipt. het. of the brit. isl. Tab. XXIV, fig. 2): Wie var. β und γ, nur dass die hellen Stellen weissgelblich und nicht goldgelb sind, und dass das Schildchen am Grunde häufig einen schwarzen Fleck hat.

Var. ζ, *nepeticola* REUT. (= *Liocoris tripustulatus* var. ε FIEB. l. c.): Kopf, Pronotum, Schildchen und Grundteile des Corium bräunlich, während letzteres an seinem Ende mehr schwarzbraun ist; die zwei vorderen Flecke am Pronotum sind, gleich einem Fleck auf jedem der Hinterwinkel und zwei Flecken in der Mitte des hinteren Saumes von dunkelbrauner Farbe. (REUTER selbst unbekannt.)

Var. η (*nepeticola* β REUT.): Der Kopf (mit Ausnahme einiger dunkelbrauner Fleckchen an seiner Spitze), das Pronotum (ganz oder mit Ausnahme eines kleinen Flecks an den Hinterwinkeln), sowie die Brust goldig-ockergelb; das Schildchen goldgelb mit weisslicher Spitze; die Halbdecken bräunlich-ockergelb, am Corium eine Binde vor der Mitte und eine zweite an der Spitze mehr oder weniger deutlich schwärzlich, der Keil goldgelb, während seine Spitze und eine schiefe Binde an seinem Grunde schwarz sind; der Bauch am Ende ziemlich breit goldgelb.

Var. ϑ (*nepeticola* γ REUT.), (= *Liocoris tripustulatus* var. ζ FIEB. l. c.): Vollständig blass-schmutzig-ockergelb, während der Kopf und die Pronotumschwielen häufig goldgelb sind; der hintere Rand des Pronotum zeigt 2 schwarze Querstrichelchen oder an seinem

Ende beiderseits einen kleinen schwarzen Seitenfleck gegen die Schwiele zu, sowie schwarze Hinterecken; an den Halbdecken findet sich nur ein häufig verschwommener brauner Fleck inmitten des Clavus und eine innen abgebrochene Grundbinde, auch die Spitze des Keils ist von brauner Farbe; die Membranzellen sind innseits weisslich.

Var. ι, *palleus* NOUALH. (= *Liocoris tripustulatus* FABR., var. *pallens* NOUALHIER, Rev. d'Ent. XIV, p. 175): Vollständig ziegelfarben oder grünlich-graubraun, das Pronotum hinten leicht ockergelb, die Spitze des Keils schwarz.

Cimex tripustulatus FABRICIUS, Spec. Ins. 1781, II, 370, 194. — SCHRANK, Faun. Boic. 1801, II, 88, 1135.

Cimex campestris var. a GEOFFROY in FOURCROY, Ent. Paris. 1785, 205, 34.

Ligaeus tripustulatus FABRICIUS, Ent. Syst. 1794, 239, 182. — Syst. Rhyng. 1803, 239, 182. — FALLÉN, Mon. Cim. Suec. 1807, 87, 59.

Miris tripustulatus LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 226, 26.

Phytocoris tripustulatus ZETTERSTEDT, Faun. Lapp. 1828, 492, 16. — Ins. Lapp. 1840, 257, 21. — FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 96, 38. — HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, p. 215, fig. 111. — BURMEISTER, Handb. d. Ent. 1835, II, 273, 25. — BLANCHARD, Hist. d'Ins. 1840, 139, 15. — KOLENATI, Mel. ent. 1845, II, 120, 101. — COSTA, Cim. Reg. Neap. Cent. 1852, III, 39, 28.

Phytocoris Pastinacae? HAHN, Wanz. Ins. I, 1831, p. 213, fig. 110 = Var.

Capsus tripustulatus HERRICH-SCHÄFFER, Nom. ent. 1835, p. 52. — Wanz. Ins. IX, 1853, Ind. 31. — MEYER, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 106, 96. — F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 113, 49. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, p. 64, 65 und p. 112, 65. — FLOR, Rhynchot. Livlds. I, 1860, p. 515, 27. — THOMSON, Opusc. entom. 1871, IV, 427, 36.

Disparganum AMYOT, Ent. Franç. Rhynchot. 1848, p. 211, No. 249.

Lygus tripustulatus SNELL. v. VOLLENHOVEN, Inl. Hemipt. VI, 21, 13. — Hemipt. NEERL. 1878, 196.

Liocoris tripustulatus FIEBER, Crit. 1859, 21. — Europ. Hemipt. 1861, 271. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hemipt. 1865, p. 450, 1, plate XV, fig. 4. — STAL, Hemipt. Fabr. 1868, 87, 1. — SAUNDERS,

Synops. 1875, 272, 1. — Hemipt. het. of the brit. isl. 1892, p. 259, plate XXIV, fig. 2. — REUTER, Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. 86, 1. — Rev. crit. Caps. 1875, 70, 1. — Revis. synon. 1888, II, p. 275, No. 249. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 46, 1 und Tab. IV fig. 4. — PUTON, Cat. 1886, p. 51, 1. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889, p. 99.

Wahrscheinlich zählen noch hieher:

Cimex bifasciatus MÜLLER, Faun. Ins. Fridr. 1764, 29, 274. — Zool. Dan. 1776, 106, 1202. — SCHRANK, En. Ins. Austr. 1781, 281, 542 teilweise.

Bayern: Bei Regensburg und Augsburg gemein; bei Freising, Wiesenwald, 8; nach SCHRANK auf *Urtica*. KITTEL. — Bei Bamberg überall auf Dolden. FUNK. — Württemberg. ROSER. — In der Umgebung Ulms, 7, auf blühenden Pflanzen u. s. w. nicht häufig. HÜEBER. — Elsass-Lothringen: sur les orties de toute la région, très-commun; les différentes variétés généralement non confondues. REIBER-PUTON. — Nassau: Bei Wiesbaden auf niedern Pflanzen auf Waldblössen, auf *Verbascum;* scheint nicht häufig; 7—8. KIRSCHBAUM. — Westfalen: Auf verschiedenen Gewächsen hin und wieder . . . Die Normalform repräsentiert bei uns die Form δ FIEB.; — var. *autumnalis* REUT. (= *Pastinacae* HAHN), wahrscheinlich die Herbstform, einmal, 28. 9. 76, bei Paderborn gekätschert. WESTHOFF. — Thüringen: Bei Georgenthal, ziemlich selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Auf Nesseln überall nicht selten. WÜSTNEI. — Mecklenburg: In Gärten und Wäldern auf Nesseln häufig vom Juli bis Mitte September. RADDATZ. — Schlesien: Im Juni und Juli, auch wohl schon einzeln Mitte April auf allerhand Schuttpflanzen, besonders auf Nesseln überall gemein. Überwintert in einzelnen Exemplaren auch wohl truppenweise ebenfalls. SCHOLTZ. — In der Ebene und im Gebirge, vom Mai bis in den August, auf Schuttpflanzen, besonders Nesseln und *Lamium*-Arten, doch nur in der Ebene häufig. ASSMANN. — Provinz Preussen. BRISCHKE.

Deutschland, Schweden. In den Monaten Juli und August auf der grossen Brennnessel und auch auf Hopfen, nicht selten. HAHN.

Auf Wiesen, nicht selten; die vielfachen Abänderungen in Farbe und Zeichnung erlauben keine ausführliche Beschreibung. BURMEISTER.

Gemein durch ganz Europa auf Wiesen an Umbelliferen, in Gärten auf verschiedenen Pflanzen, besonders die var. ε, ζ, auf *Nepeta*. FIEBER.

Habitat in Urtica per maximam partem Europae, etiam in Spinacia oleracea et Scrophularia nodosa (WESTHOFF), Scrophularia canina (EBERSTALLER), Lamio (ASSMANN), in Umbelliferis (FIEBER, an false?), in Calamintha nepeta (var. ϑ, sec. HORVATH et FIEBER): Lapponia-Hispania, Italia! et Graecia!, Syria, Caucasus, Turcomannia, Turkestan. — Amuria. — In Helvetia usque ad 3000′ s. m. — Var. nepeticola solum in parte meridionali: Hungaria (Circveniça!), Graecia etc. REUTER (1896).

[Schweiz: Allenthalben gemein. Über das Zusammengehören von HAHN's *Pastinacae* und *tripust.* habe ich längst keine Zweifel mehr. Die sanftesten Übergänge der Färbung, das gleichzeitige Erscheinen und gesellschaftliche Beisammenleben auf Nesseln sind genügende Beweise der Identität. Beide Varietäten erscheinen einzeln schon Mitte April, dann in grösserer Menge in den Monaten Juni und Juli. MEYER. FREY-GESSNER. — Graubünden: Ebene bis Montana-Region, bei Chur und Tarasp wiederholt gefunden; — var. *pastinacae* HAHN bei Tarasp. KILLIAS. — Tirol: Auf Dolden in mehreren Varietäten; Brixen, Bozen, vom Mai an; Stadl, noch im September; Meran. GREDLER. — Steiermark: Auf Umbelliferen, einzeln; bei Marburg auf *Scrofularia canina.* EBERSTALLER. — *tripust.* L. var. *β Pastinac.* HAHN bei Graz (GATTERER); Admont, auf *Mentha sylv.*, Cilli, Radkersburg, an Waldrändern; hier auch var. *δ* FIEB. STROBL. — Nieder-Österreich: Bei Gresten auf Umbelliferen, nicht häufig. SCHLEICHER. — Böhmen: Im Sommer auf blühenden Umbelliferen, auch auf verschiedenen Schuttpflanzen, besonders Nesseln, überall nicht selten; auch die var. *partinacae* (HAHN sp.). DUDA. — Livland: Häufig auf Brennnesseln, 7—9. FLOR. — England: very common, and generally distributed; occurs on nettles. SAUNDERS.]

Camptobrochis FIEB.[1]

Von eiförmiger Gestalt, oben gewölbt, mit Ausnahme des Kopfes überall kräftig vertieft-punktiert und ohne schuppenförmige Behaarung. Der kurze, nickende Kopf erscheint in die Quere gezogen. Der Scheitel hat nur an den Augen beiderseits einen (häufig verschwommenen) queren Eindruck und ist daselbst auch ganz fein gerandet. Der Kopfschild springt meist vor und ist an seinem Grunde von der Stirne gut abgesetzt. Der Gesichtswinkel ist ziemlich spitz. Die vorstehenden Augen sind an ihrem inneren Rande ziemlich ge-

[1] Kopf (von vorne und von der Seite) siehe Tab. I. fig. 8 in O. M. Reuter, Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896 (p. 37). H.

buchtet und haben vorne wie hinten gleichen Abstand. Das erste Schnabelglied überragt den Kopf nicht oder nur ganz wenig. Das erste Fühlerglied ragt kaum über das Ende des Kopfschilds hinaus; die beiden letzten Fühlerglieder sind zusammen meist kürzer als das zweite, welch letzteres wieder meist kürzer als der Grundrand des Pronotum ist. Das Pronotum selbst ist stark gewölbt-geneigt und an seinem Grunde 3/5 bis gut doppelt so breit, wie vorne gleich hinter der Einschnürung. Die Halbdecken zeigen tiefen Keil-Einschnitt; an der Membran ist die Brachialader stark gekrümmt und die grössere Zelle an ihrer Spitze breit stumpf gerundet. Die Öffnungen der Hinterbrust sind gut ausgebildet und an ihrem unteren Rande blattartig verlängert. Die Klauen sind an ihrem Grunde erweitert, hernach stark gekrümmt. — Diese Gattung unterscheidet sich von der ihr nahestehenden Gattung *Deraeocoris* KIRSCHB. STAL durch ihr kürzeres erstes Fühlerglied, durch ihr nach vorne meist weniger stark verengtes Pronotum, durch die stärkere Krümmung der Brachialader auf der Membran und durch die anders gestalteten Öffnungen (Stigmen). — Die Arten dieser Gattung leben an trockenen Orten auf verschiedenen Bäumen und Kräutern. Von den 6 palaearktischen Arten kommen für Deutschland nur 2 in Betracht: *C. lutescens* SCHILL. mit glattem Schildchen und *C. punctulatus* FALL. mit punktiertem Schildchen. Nach REUTER.

81 (477) *lutescens* SCHILL.

Kurz-eiförmig, mässig gewölbt, tief weitläufig punktiert, kahl und glänzend gelbbraun (bräunlich-ockergelb oder olivbraun) mit dunklen (pechbraunen) Flecken, unten dunkler als oben, die Männchen meist dunkler als die Weibchen. Der glatte Kopf ist hellgelblichbraun; der Scheitel, bes. beim Weibchen, fast von doppelter Augenbreite; die Augen selbst dunkelbraun; der bräunlichgelbe, schwarzgespitzte Schnabel reicht bis zu den Mittelhüften. Das punktierte Pronotum ist an den Seiten fast gerade, am Grunde abgerundet und hat pechfarbene glatte Schwielen; vor diesen ist es meist hellgelblichbraun, dahinter dunkel; manchmal ist es auch ganz pechbraun. Das glatte, stark glänzende Schildchen ist wechselnd (gelblich bezw. pechbraun) gefärbt; manchmal ockergelb mit 2 dunkeln Längsstricheln (die beim Männchen manchmal erhebliche Ausdehnung annehmen), manchmal dunkel mit weissgelblichem Mittelstreif und weissgelblichen Grundwinkeln. Die hellbräunliche Mittelbrust ist in der Mitte dunkel; die Öffnungen sind weissgelblich; der

Bauch ist wechselnd ockergelb mit pechbraun, bald das eine, bald das andere vorwiegend. Die punktierten, seitlich leicht gerundeten, fast durchscheinenden, schmutzig ockergelben Halbdecken zeigen 3 pechbraune Flecke, die bisweilen zu einem mittleren grossen Fleck zusammenfliessen; das Ende des Clavus ist gleichfalls pechbraun; über den Keil läuft ein queres schwarzbraunes Band, so dass nur Spitze und Grund (breit) weissgelblich erscheinen. Die fast glashelle (durchscheinend graue) Membran hat dunkle Nerven und leicht ockergelbe Zellen. An den kurzen gelblichen Fühlern ist das am Ende bräunliche zweite Glied beim Männchen (mit Ausnahme seines Grundes) ziemlich stark ungleichmässig verdickt, so dass es zum mindesten so dick wie das erste Glied ist; die beiden dunklen letzten Glieder sind am Grunde etwas blasser und zusammen kürzer als das zweite Glied. Die Beine sind gelbbräunlich; die Hinterschenkel zeigen einen breiten braunen Ring im letzten Drittel; die dornlosen Schienen haben sämtlich 2 dunkle Ringel am Grunde; die gelbbräunlichen Tarsen haben dunkle Spitze. Länge 4 mm (1³/₄'''), manchmal etwas darüber oder darunter.

Phytocoris lutescens Schilling, Verhandlgn. d. Schles. Ges. f. vaterld. Kultur, 1836, p. 84.

Capsus punctulatus Meyer, Schweiz. Rhynchot. 1843, p. 103, tab. IV, fig. 2.

Capsus nitens Stal, Öfv. Vet. Akad. Förh. 1855, p. 187.

Capsus hyalinatus Costa, Addit. ad Cent. lim. Reg. Neap. 1860, p. 25.

Tritaenia Amyot, Ent. Franç. Rhynchot. 1848, p. 209, No. 246.

Lygus punctulatus Sn. v. Vollenhoven, Inl. Hemipt. VI, 18, 10.

Lygus punctulatus et *Falléni* Snell. v. Vollenhoven, Inl. Hemipt. p. 191/92.

Camptobrochis punctulatus Fieber, Europ. Hemipt. 1861, p. 249, 2. — Douglas and Scott, Brit. Hemipt. 1865, p. 448, pl. XV, f. 9.

Camptobrochis lutescens Reuter, Bih. Vet. Akad. Förh. III (I), 1875, p. 20. — Caps. Syn. 1875, p. 5. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 40, 3 und Taf. IV, fig. 5. — Saunders, Syn. of brit. Hemipt. Het. 1876, 277. — Hemipt. Het. of the brit. Isl. 1892, p. 258, plate 24, fig. 1 (♂). — Löw, Wien. Entom. Zeitschr. 1883, II, 59. — Puton, Cat. 1886, p. 51, 2. — Atkinson, Cat. of Caps. 1889, p. 97.

Camptobrochis lutescens var. *dubia* Rey. Rev. d'Ent. IX, p. 29 (= ♂).

Bayern: *punctulat.* bei Augsburg gemein; bei Freising, Weihenstephan auf Bäumen, Mai. Kittel. — Bei Bamberg ziemlich häufig. Funk. — Württemberg: Bei Ulm, 5 u. s. w., Blauthal, Hochsträss u. s. w. nicht selten; bei Backnang und Winnenden, 9. Hüeber. — Elsass-Lothringen: *lutescens* Schill. commun partout, sur les chênes, les noisetiers; très-abondant sur les tilleuls de l'ésplanade de Metz; 7—8. Reiber-Puton. — Nassau? Bei Wiesbaden und Mombach; auf Eichen, Erlen u. s. w. häufig; 7—10, auch 4. Kirschbaum. — Westfalen: Im September und Oktober bei Münster auf *Corylus*, vor allem aber auf *Quercus* überall gemein; auch bei Paderborn und Elberfeld. Westhoff. — Mecklenburg: *punctulatus* in den Gärten der Stadt Rostock und der umliegenden Dörfer schon im ersten Frühjahr und dann wieder von August an häufig. Raddatz. — Schlesien: Erscheint schon (wohl überwinterte Exemplare) nach dem 20. März und dauert, wiewohl vereinzelt, bis in den November. Überall in hohem Grase, auf Wiesen, Feldern, selbst in Städten gemein; überwintert auch unter Rinde, Laub, Steinen u. dergl.; die gelbliche Abart (*Phytocoris lutescens* Schill.) nach Schilling bei Lissa auf *Erica vulgaris* Scholtz. — In der Ebene und im Gebirge, das ganze Jahr hindurch häufig auf Wiesen und Gesträuch, im Gebirge an Eichen . . . Assmann.

Auf Eichen, Erlen und Purpurweiden nicht selten. Fieber.

Habitat in Tilia (Löw, Saunders, Duda, ipse), Quercu (Fieber, Puton, Dominique), Alno (Fieber), Salice (Fieber, Mayr), Corylo (Puton, Ferrari, d'Antessanty, Spitzner), Crataego (Dubois), Fago (Frey-Gessner), Pruno domestica (Meyer-Duer), P. pado (ipse), Ulmo (Duda, Horvath, Spitzner), Populo (Spitzner), Calluna vulgari (Scholtz): Europa meridionalis et media usque in Anglia et Borussia (Berlin!); Algeria; Anatolia; Transcaucasia; Persia borealis. Reuter (1896).

[Schweiz: Vielleicht der frühzeitigste und späteste aller Capsinen; erscheint gleich nach dem 20. März und findet sich bis gegen Ende November einzeln im hohen Grase auf Wiesen, Feldern, Abhängen und selbst in den Städten an den Häusern. Eine ganz blasse, weissgelbliche Varietät mit braunroten Augen, einem roten Schenkelring und einem gleichfarbigen an den hinteren Schienen (doch nicht ein frischentwickeltes Exemplar) fing ich am 21. Juli auf *Prunus domesticus* bei Burgdorf. Meyer. — Desgleichen . . . um Aarau unter Rinde und am Fuss von Linden, Buchen und Eichen überwinternd; einzeln von Gebüschen geklopft, oder von Gras und Blumen gestreift überall um Aarau und am Jura. Frey-Gessner. — Steier-

mark: ? *C. punctulatus* FALL. auf Weiden. DORFMEISTER. EBERSTALLER. — *lutesc.* SCHILL., *punct.* FIEB. bei Graz, 2 ♀ von GATTERER; an Waldrändern bei Cilli und Radkersburg am 26. Juli 2 Weibchen; ident. mit Ex. PUTON's. STROBL. — Nieder-Österreich: *Campt. punctulatus* FALL. bei Gresten auf Sträuchern, besonders *Salices;* nicht selten. SCHLEICHER. — Böhmen: Auf verschiedenen Bäumen, wie Linden, Eichen, Pappeln, Rüstern, Haselnuss u. a. überall gemein; in Neuhaus schon Ende 4 auf blühenden Apfelbäumen mehrmals gefunden; überwintert in Rissen der Rinde und unter Baumflechten. DUDA. — Nach Mitteilungen des Herrn P. Löw lebt diese Art als Larve an der Unterseite der Blätter von *Tilia.* Ich habe sie anfangs Mai von *Prunus Padus* in Remiremont (Vogesen) geklopft. Nach Herrn Prof. MAYR auch auf *Salix.* REUTER (An. hem. 1881, p. 192). — England: by sweeping and beating Limes and other trees and plants; DOUGLAS and SCOTT record it from *Pteris;* I have beaten it from Maples: very common on Limes . . . SAUNDERS].

82 (478) *punctulatus* FALL.

P. punctulatus niger supra impresso-punctatus nitidus; elytris pallidis: punctis duobus apicis nigris. FALLÉN.

Eiförmig, pechschwarz, glänzend, oberseits kahl und (mit Ausnahme des Kopfes), also an Pronotum, Schildchen und Decken dicht, tief und grob punktiert. Der glatte, schwarze Kopf ist wenig gewölbt, stark geneigt und wechselnd gelbbräunlich gezeichnet (letztere Farbe zeigt häufig der Hinterrand des Scheitels, ein Strich an den Augenbogen beim Weibchen, manchmal auch eine mittlere Längslinie). Der Scheitel hat zwischen den Augen bei den Männchen gut 1, bei den Weibchen $1^1/_2$ Augenquerdurchmesser, sein Hinterrand ist kantig abgesetzt. Die Augen treten, besonders beim Männchen, stark kugelig hervor. Der wechselnd gelb und schwarz gefärbte Schnabel reicht bis zu den Hinterhüften. Das gewölbte, mässig geneigte, nach vorne ziemlich stark verschmälerte Pronotum ist anderthalbmal so breit wie lang; es ist entweder ganz schwarz oder gelbbräunlich gezeichnet auf schwarzem Grund, derart, dass die Seitenränder breit gelblich, Grund, Ende (und meist auch eine mittlere Längslinie) schmal gelblich sind, während die unpunktierten, stark glänzenden Schwielen pechschwarz sind; der Grundrand ist glatt, während die Seiten schwarz punktiert sind. Auf dem punktierten, schwarzen Schildchen finden sich 3 helle Punkte: An der Spitze und am Grunde beiderseits (seltener auch noch eine weissgelbliche Längs-

linie). Die dunkle Brust ist an den Seiten häufig graugelblich gefleckt, auch die Öffnungen der Mittelbrust sind hell; der Hinterleib ist glänzend schwarz mit feiner graulicher Behaarung. Die schmutzig-graugelben Halbdecken sind vertieft schwärzlich punktiert und zeigen 2—4 schwarze Flecken (entweder einen schwarzen Fleck in der Mitte und eine zackige Binde am Ende des Corium oder je einen kleinen schwarzen Fleck in der Mitte, unten aussen, unten innen, an der Spitze); auch der Aussenrand des Corium ist meist äusserst schmal schwarz; ebenso das Ende des Clavus und die Spitze des Keils; die glashelle (hyaline, glänzende) Membran hat pechbraune Adern. Die vollständig schwarzen Fühler haben halbe Körperlänge; das erste Glied ist etwas kürzer als der Kopf und manchmal in der Mitte rostfarben; das zweite (mit Ausnahme seines Grundes) verdickte Glied ist manchmal (Weibchen) in der Mitte rostfarben und deutlich länger als 3 + 4 zusammen; das dritte Glied ist so lang wie das vierte. Die hellbräunlichen (auch blassgelben) Beine sind wechselnd dunkel gefleckt, bes. die Schenkel (undeutlich geringelt), letztere manchmal auch ganz schwarz; die gefleckten Schienen besitzen ganz zarte, kurze Dorne; das letzte Tarsalglied ist dunkel. Länge $3^1/_2$—$4^1/_2$ mm ($1^3/_4$'''). — Diese Art ist durch das punktierte Schildchen und durch ihre dunklere Färbung leicht zu erkennen.

Reuter unterscheidet neuerdings (H. G. E. V, p. 43) folgende 5 Varietäten:

Var. β: Kopf wie bei der typischen Form[1]), jedoch ist die mittlere Linie am Pronotum nur an Grund und Ende deutlich, in der Mitte sehr breit abgebrochen. Der Clavus ist am Grunde, am Schildchenrand und an der Kommissur (hier am Ende und ziemlich breit) schwarz. Die Binde am Ende des Corium ist mit dem Punkt in der Mitte meist durch ein braunschwarzes Mal verbunden. (♂.)

Var. γ: Kopf schwarz, nur der Rand des Scheitels und eine längliche Grundlinie der Stirne sind ganz schmal gelb; das Pronotum ist schwarz und gerade nur in der Mitte des Grundrandes und meist auch an der vorderen Einschnürung gelb, bisweilen auch ganz

[1] Die „typische Form Reuters" — (H. G. E. V, 42) — hat Kopf und Pronotum, wie vorstehend beschrieben; an den schmutzig-graugelben, dunkelpunktierten Halbdecken findet sich auf dem Corium ein schwarzbrauner Fleck in der Mitte und eine schwarzbraune, zackige Binde an dessen Ende; weiterhin ist der Clavus am Ende schwarz, der innere Keilwinkel schwarzbraun in wechselnder Ausdehnung und die Spitze des Keils breit schwarz.

schwarz und nur die vordere Schnürung gelb; das Schildchen ist häufig nur an der Spitze schmal gelb; sonst wie var. β (♂).

Var. δ: Wie β, jedoch mit schwarzen Halbdecken und nur ein mittlerer Fleck am Ende des Clavus, 2 Flecke am Corium (der eine vor der Mitte, der andere hinter dieser), sowie der Grund des Keils ziemlich schmal weisslich (♂).

Var. ε (= *Camptobrochis serenus* DOUGLAS et SCOTT l. c.): Wie die typische Form, jedoch mit gelbem Kopf, der an der Stirne beiderseits einen grossen ockergelben Fleck aufweist, oder der Kopf ist ockergelb und der Scheitelrand wie eine Längslinie strohgelb. ♀.

Var. ζ (= *Phytocoris punctulatus* FALL. l. c.; *Caps. Falléni* HAHN l. c.): Wie die typische Form, nur dass an den Halbdecken der Clavus fast ganz einfärbig ist und das Corium nur einen häufig verschwommenen Punkt in der Mitte und einen zweiten am inneren Endwinkel von schwarzer Farbe hat; das Keilende ist gleichfalls schwarz; die Punkte auf dem Schildchen sind häufig gelbrot. ♀.

Phytocoris punctulatus FALLÉN, Hemipt. Suec. 1829, 95, 36. (W).

Capsus punctulatus F. SAHLBERG, Mon. Geoc. Fenn. 1848, 112, 46. — KIRSCHBAUM, Rhynchot. Wiesbad. 1855, 67, 70? — FLOR, Rhynchot. Livlds. I, 1860, 532, 35. — THOMSON, Op. ent. IV, 1870, 427, 35.

Capsus Falléni HAHN, Wanz. Ins. II, 1834, p. 89, fig. 175.

Lygus punctulatus SNELL. v. VOLLENHOVEN, Inl. Hemipt. VI, 17.

? *Camptobrochis Falléni* FIEBER, Europ. Hemipt. 1861, p. 248, 1, wahrscheinlich!

Camptobrochis serenus DOUGLAS and SCOTT, Ent. Monthl. Mag. V, 1868, 135, 37 = Var.

Camptobrochis punctulatus REUTER, Hemipt. Gymnoc. Sc. et Fenn. 85, 1. — Bidrag till nordisk. Caps. syn. 1873, 4, 3. — Rev. crit. Caps. 1875, 69, 1. — FEDTSCH. Turkest. p. 13. — Hemipt. Gymnoc. Europ. V, 1896, p. 42, 5. — PUTON, Cat. 1886, p. 51, 1. — ATKINSON, Cat. of Caps. 1889. p. 97.

Bayern[1]: Bei Nürnberg selten, KITTEL. — Württemberg. ROSER. — Nassau: ? *C. Falléni* HAHN nur einmal, W., in hiesiger Gegend

[1] Die schon aus vorstehender Synonymik ersichtliche, in der bisherigen Litteratur häufige Verwechslung der beiden, bei uns heimischen *Camptobrochis*-Arten erstreckt sich natürlich auch auf die betreffenden Fundortsangaben, welch letztere deshalb mit entsprechender Vorsicht aufzunehmen sind. H.

gefunden. KIRSCHBAUM. — Mecklenburg: *C. Falléni* HAHN an niederen Pflanzen auf sterilem Boden von Mitte Juni bis zum September nicht häufig. RADDATZ. — Schlesien: *C. Falléni* HAHN im Frühling, Sommer und Herbst an sonnigen, sandigen Orten unter *Artemisia campestris* nicht selten, doch nirgends eigentlich in Menge. Überwintert auch an den Wurzeln von *Artemisia campestris;* um Breslau häufig. SCHOLTZ. — In der Ebene an sonnigen Hügeln, das ganze Jahr hindurch, besonders auf und unter *Artemisia campestris* nicht selten. ASSMANN.

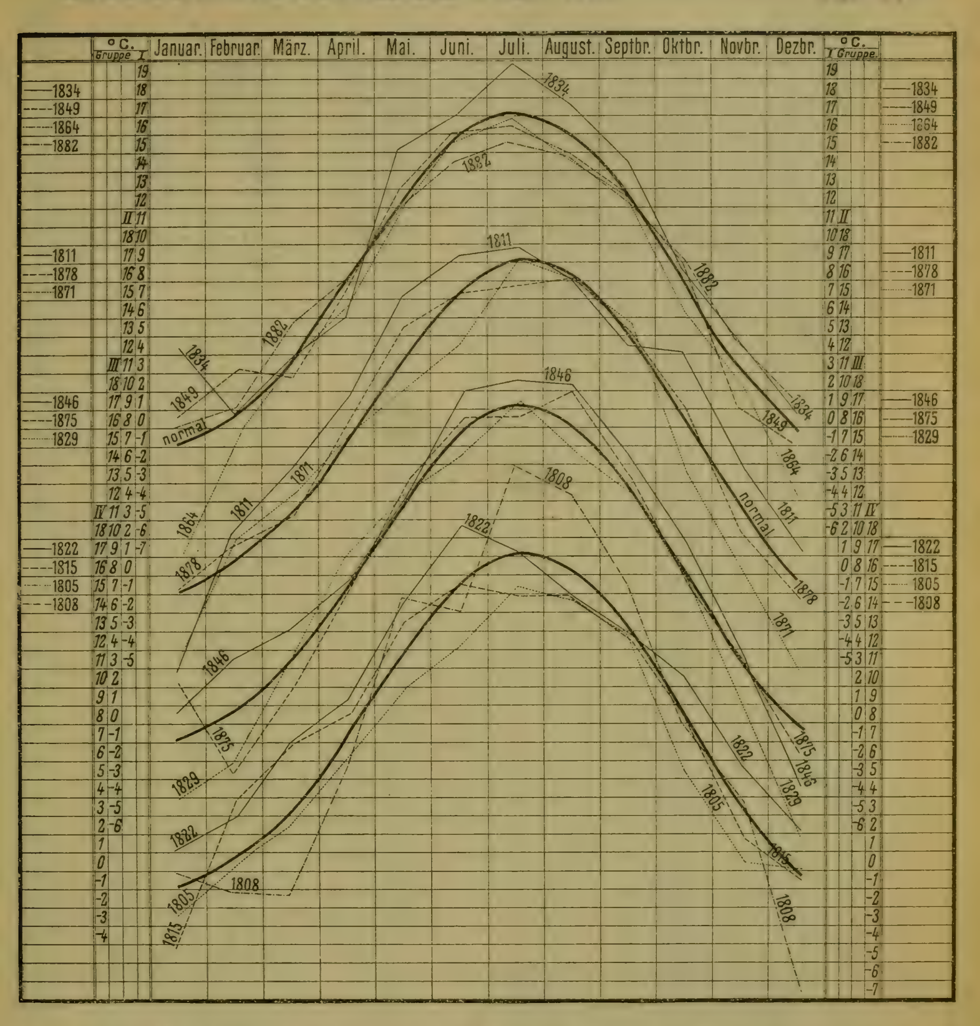
In hiesiger (Nürnberger) Gegend im Frühling, Sommer und Herbst an sandigen Anhöhen unter und auf niedern Gesträuchen, gar nicht selten. HAHN.

In Schweden, Finnland, Böhmen, Österreich, Sicilien, Frankreich. Auf Wiesen, an Feldrainen, an sandigen Anhöhen, auf *Tanacetum vulgare* (SAHLBERG). FIEBER.

Habitat in Tanaceto vulgari (NYLANDER), Achillea millefolio (J. SAHLBERG), Artemisia (SCHOLTZ, ASSMANN, MEYER-DUER), Senecione (MEYER-DUER), Urtica cannabina (J. SAHLBERG): Europa fere tota usque in Suecia meridionali (Skane! Gotland!), Livonia, Fennia meridionali (Helsingfors, Jaakima!) et Karelia rossica! (62°), (in Brittania et Batavia hand inventus). — Sibiria (Krasnojarsk! Minussinsk!, Verchne-Sujetuk!, Irkutsk). — Caucasus!, Armenia, Anatolia, Syria!, Turcomannia, Turkestan! frequenter, Persia borealis! — Insulae Canarienses!, Algeria!, Tunisia, Aegyptus! — Var. serenus in parte meridionali regionis. REUTER (1896).

[Schweiz: MEYER-DUER erbeutete diese Art im April und Juni um Visp und Siders in einer Anzahl Exemplare, auf wildem Wermuth und Senecio. FREY-GESSNER. — Graubünden: Ebene bis Montane Region, Malans, Schiers, Chur, Tarasp, Bergell.? KILLIAS. — Böhmen: Auf Wiesen, an Feldrainen und sandigen Anhöhen auf *Tanacetum vulgare*, in Böhmen nach FIEBER; bei Eger häufig auf derselben Pflanze beim Friedhofe, 7. (D. T.). DUDA. — Livland: Selten und sehr vereinzelt auf Wiesen vom Juli bis in den September. FLOR.]

(Wird fortgesetzt.)



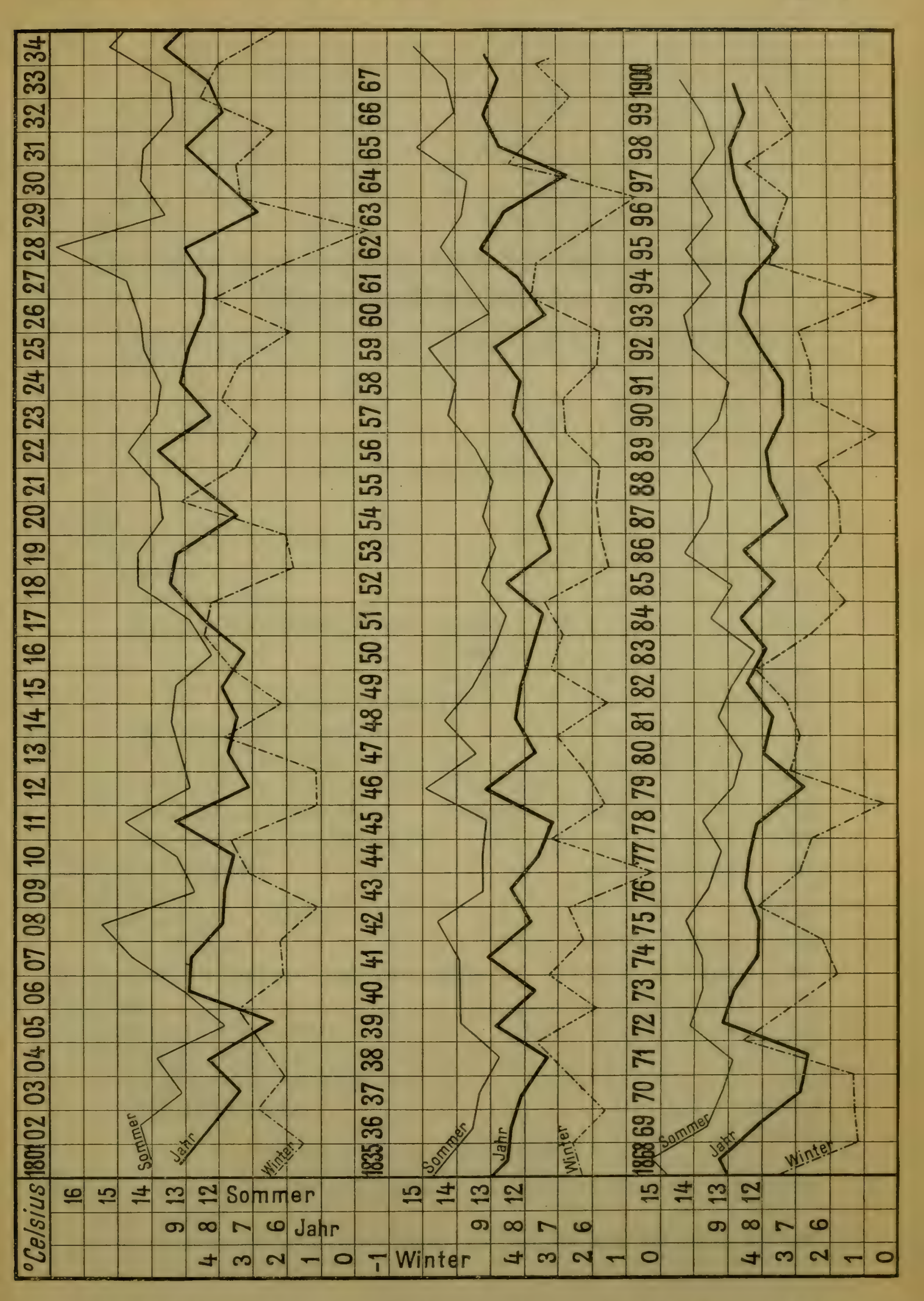
Hermann Müller: Darstellung der Monatsmittel der Temperatur in einigen warmen (—), mittleren (– – –) und kalten (··········) Jahren des 19. Jahrhunderts in Calw.

Als normale Monatsmittel sind folgende Werte angenommen (Durchschnitt von 1850—1899):

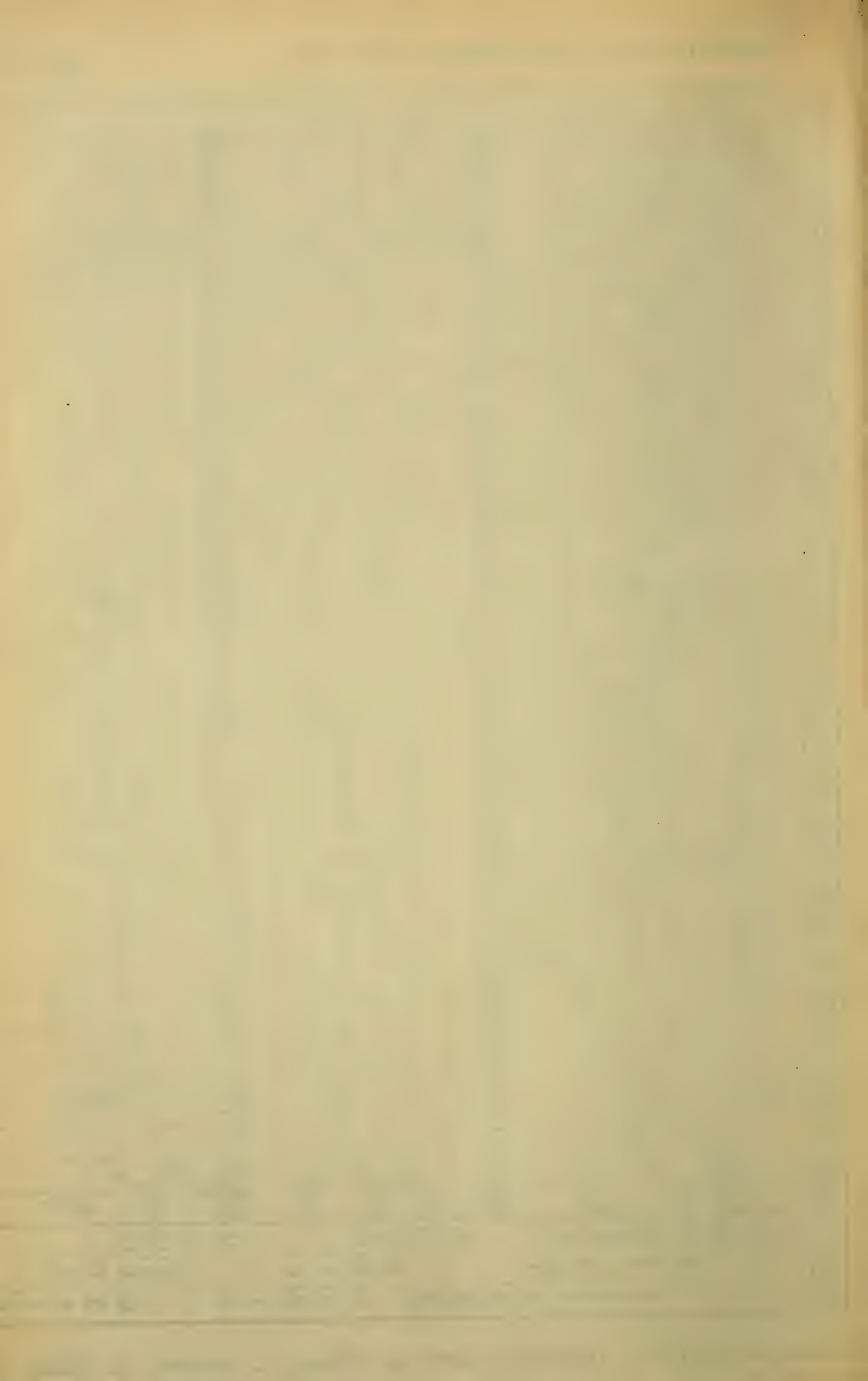
— 0,8. 0,8. 3,4. 7,7. 11,9. 15,6. 17,2. 16,2. 13,0. 8,4. 3,5. — 0,2. (Jahresmittel 8,0).

Mit der nach diesen Werten kräftig gezeichneten Normalkurve sind in 4 Gruppen je ein warmer, mittlerer und kalter Jahrgang, in Gruppe I auch der Jahrgang 1882 mit mildem Winter und kühlem Sommer, und in Gruppe IV der Jahrgang 1808 mit kaltem Winter und sehr warmem Sommer zusammengestellt. Bemerkenswert ist der fast ideal-typische Jahrgang 1846. Die höchste Temperatur findet sich meistens im Juli, nur 1822 im Juni.





Hermann Müller: Temperaturmittel der Winter (1. Oktober—31. März), der Sommer (1. April—30. September) und der Jahre (1. Januar—31. Dezember) in Calw von 1801—1900.



Das Klima von Calw nach hundertjährigen Wetterbeobachtungen.

Dargestellt von Dr. **Hermann Müller**, Rektor a. D. in Calw.

Mit Tafel IV—V.

Inhaltsübersicht.

Graphische Darstellungen:

Vorwort.

Ausser dem wissenschaftlichen Interesse, eine Reihe von hundertjährigen Witterungsbeobachtungen, die an einem Orte angestellt worden sind, vor Augen zu haben, hat mich auch das seltene Vorkommnis, dass ein Vater und zwei seiner Söhne neben ihrem eigentlichen Berufe hundert (oder 103) Jahre lang eine und dieselbe wissenschaftliche Arbeit betrieben haben, zu dem Versuche veranlasst, aus jenen einzelnen Tagesbeobachtungen, welche in den ersten 40 Jahren vereinzelt geblieben und weder zu Monats- noch zu Jahresergebnissen gefördert worden sind, nunmehr doch die Tagesmittel und weiter auch die Monats- und Jahresmittel zu berechnen und von einem Jahrhundert ein Gesamtbild klimatischer Verhältnisse meiner Heimat darzustellen.

Vom Jahr 1798 an hat mein seliger Vater, Hofmedikus Dr. Georg Heinrich Müller, Oberamtsarzt in Calw (geboren 1763, erzogen in der hohen Karlsschule, gestorben 1833), bis ins Jahr 1832 womöglich täglich zwei- bis dreimal Beobachtungen von Barometer, Thermometer, Wind und Wetter (später auch Hygrometer) aufgeschrieben, jedoch ohne weitere Ergebnisse daraus zu ziehen. Diese Beobachtungen wurden fortgesetzt und erweitert von seinem zweiten Sohne, meinem älteren Bruder, Medicinalrat Dr. Karl Müller, gleichfalls Oberamtsarzt in Calw (geb. 1803, gest. 1877), bis gegen Ende des Jahres 1876, von wo an ich (geb. 1818) dieselben übernommen habe. Aus den Beobachtungen meines Vaters sichere Ergebnisse zu erzielen, war übrigens eine ziemlich schwierige Arbeit. Denn nicht nur waren Mittagsbeobachtungen sehr häufig gar nicht gemacht, sondern auch die vom Morgen und Abend waren nicht zu festen Stunden gemacht, vielmehr öfters um mehrere Stunden verschieden. Weil ich aber doch die Ergebnisse der Temperaturmittel möglichst vergleichbar mit den neuesten, vorschriftsmässig gemachten herstellen wollte, so musste ich die alten Aufzeichnungen in vielen Fällen umrechnen. Wenn also z. B. das Thermometer im Sommer morgens um 5 Uhr oder noch früher beobachtet war, so nahm ich an, dass die Luft um 7 Uhr etwa 2^0, oder auch nur 1^0 (oder noch weniger) wärmer gewesen sein würde, je nach der hellen oder trüben Wetterlage. Oder wenn im Winter etwa um 9 Uhr beobachtet war, so dürfte die Luft um 7 Uhr $^1/_2$ bis $1^1/_2{}^0$ kühler gewesen sein, je

nach dem trüben oder hellen Wetter. Da ferner in meines Vaters, als eines stark beschäftigten Arztes, Aufzeichnungen viele Lücken waren, teils einzelner Tage, teils ganzer Wochen, so suchte ich diese Lücken durch Vergleichung mit den gleichzeitigen Beobachtungen von Stuttgart, die in der Schwäbischen Chronik veröffentlicht wurden, nach dem von den neuesten Jahrzehnten bekannten Verhältnis zwischen Stuttgart und Calw auszufüllen. Die letzte grosse Lücke ist Februar und März 1810. Kleinere Lücken von 3 bis 4 Tagen finden sich nachher noch im Mai 1810, sodann im Oktober 1813, Juli 1815, Mai 1816, Oktober 1821, November 1822, Juni 1826. Von 1827 an keine Lücke mehr, weil da mein Bruder schon an des Vaters Seite thätig war. Mittagsbeobachtungen, die in den früheren Jahren mehr oder weniger selten waren, finden sich von 1816 an ziemlich regelmässig. Durch diese Ausgleichungen glaube ich schon in den ersten Jahren brauchbare, der Wahrheit sehr nahe kommende Ergebnisse der Temperatur gewonnen zu haben und für die nächsten Jahrzehnte, wo die Aufzeichnungen vollständiger waren, wurde die Sache leichter und sicherer.

I. Ort und Stelle der Beobachtungen.

Die Stadt Calw liegt (48⁰ 43′ n. Br., 34⁰ 58′ ö. L. von Greenwich) in dem ziemlich tief eingeschnittenen Thale der Nagold, welche der Hauptsache nach in nördlicher Richtung durch die Stadt fliesst. Die Thalsohle, soweit sie bei Überschwemmungen vom Wasser bedeckt wird, ist nur 90—150 m breit. Der Spiegel der Nagold liegt 329—330 m über dem Nullpunkt der Nordsee. Die Berghänge östlich und westlich bis zur Entfernung von 1 km (bei der Schafscheuer und beim Calwer Hof) erheben sich ungefähr bis 200 m über der Nagold. Das Haus, in welchem das Jahrhundert hindurch fast immer die Witterungsbeobachtungen angestellt wurden, steht am westlichen Bergabhang auf dem Marktplatz, die Front nach NO. gerichtet. Die Beobachtungsstelle ist 350 m über dem Meer (der Bahnhof 348 m). Nur von 1798—1808 wohnte und beobachtete mein Vater in einem anderen, nicht weit entfernten Hause von ungefähr gleicher Höhe, und von 1877 an bis Mai 1886 (nach dem Tode meines Bruders bis zu meiner Pensionierung) beobachtete ich in der Rektoratswohnung, 6 m höher und 36 m westlicher; seit dem aber in meiner väterlichen Wohnung. Es dürfen demnach füglich die Beobachtungen im ganzen Jahrhundert als an einer und derselben Stelle vorgenommen betrachtet werden.

II. Luftwärme.

Vorbemerkung.

Die Thermometer wurden einige Jahrzehnte an drei, später nur an zwei Seiten des Hauses, gegen NO. und gegen SW., beobachtet, wo ein grosser, freier Luftraum vor dem Hause ist. Das auf der SW.-Seite angebrachte galt hauptsächlich als massgebend für die Morgenbeobachtung, wenn das gegen NO. hangende dem Einfluss der Sonne ausgesetzt war. Die zum Beobachten dienenden Thermometer nach Réaumur waren anfangs lange Zeit ein ganzes Baumann'sches und ein abgekürztes Baumann'sches und ein Klindworth'sches, später Mollenkopf'sches nach Celsius. Angebracht waren sie 1 Zoll vor dem Fenster (im Winter vor dem Vorfenster), später in einem Jalousiekästchen. Berechnet sind bloss die im Schatten gemachten Angaben. Die Tagesmittel sind nach der Formel $\frac{VII + II + 2IX}{4}$ berechnet.

Die Beobachtungsstunden sind 7, 2, 9 Uhr nach Stuttgarter Zeit, seit Einführung der mitteleuropäischen Zeit 23 Minuten später; dies ist immer gemeint, auch wenn in den Überschriften der Kürze wegen nur 7, 2, 9 Uhr steht.

Mittlere Wärme morgens 7 Uhr. ° C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1801	0,25	— 1,50	1,75	3,75	9,75	11,75	15,12	11,75	11,87	8,12	2,75	0,25	6,30
2	— **10,62**	— 1,75	0,25	4,50	7,87	12,62	13,37	14,62	9,25	6,62	2,00	— 1,00	4,80
3	— 5,87	— 5,75	— 1,12	5,50	**7,00**	13,00	14,62	13,50	**5,50**	4,00	2,00	0,75	4,42
4	0,75	— 3,00	— 1,50	4,87	10,25	12.75	14,12	14,50	9,87	6,75	2,25	— 3,75	5,65
5	— 3,50	— 1,87	— 0,50	2,62	7,50	10,50	**12,50**	12,50	9,75	**3,00**	— **2,25**	— 1,75	**4,04**
6	**1,50**	1,00	1,62	2,50	10,87	11,50	14,25	12,37	9,62	5,00	4,37	**4,12**	6,56
7	— 3,50	0,00	— 2,50	3,12	11,00	12,20	15,12	**16,00**	9,00	7,12	3,12	— 2,50	5,68
8	— 2,12	— 3,75	— **5,62**	1,87	11,25	12,00	14,12	13,37	10,00	4,37	1,37	— 6,75	4,17
9	— 2,50	2,12	— 0,25	1,62	9,00	10,87	13,50	13,12	9,87	3,87	0,12	0,62	5,16
10	— 7,75	— 5,75	2,50	2,62	9,62	**10,12**	12,87	12,00	11,37	6,37	2,87	1,37	4,85
10 Jahre	— 33,36	— 20,25	— 5,37	32,97	94,11	117,31	139 59	133,73	96,10	55,22	18,60	— 8,64	51,63
1 Jahr	— 3,33	— 2,02	— 0,54	3,29	9,41	11,73	13,95	13,37	9,61	5,52	1,86	— 0,86	5,16
1811	— 7,62	0,25	2,37	6,87	**12,25**	14,50	15,50	13,00	8,50	**8,75**	3,50	1,12	6,58
12	— 5,62	0,50	2,50	**1,37**	10,62	13,00	13,50	12,00	9,25	6,62	— 1,75	— **7,37**	4,55
13	— 6,25	— 0,25	0,62	4,75	11,25	11,12	13,62	12,00	9,00	7,12	2,25	— 2,62	5,22
14	— 4,87	— 7,25	— 2,62	**9,37**	7.62	12,62	15,25	12,12	7,37	3,12	3,75	2,62	4,92
15	— 6,50	1,12	**4,12**	4,50	9,87	13,37	12,75	12,37	8,12	5,25	— 0,50	— 2,12	5,19
16	— 1,12	— 4,12	1,37	3,50	7,75	12,12	13,12	**11,37**	9,50	5,37	0,50	— 0,87	4,87
17	0,25	**2,75**	1,75	2,00	8,87	13,25	14,62	12,12	11,37	4,00	4,75	— 0,25	6,29
18	1,25	1 00	4,00	6,50	9,87	12,87	14,25	12,50	9,87	5,87	4,87	— 2,50	6,69
19	— 0,12	1 62	2,75	5,12	8,62	14,25	15,50	14,62	9,50	6,25	1,87	— 0,75	6,60
20	— 7,12	— 1 62	— 1,12	6,00	10,62	11,50	13,87	14,50	7,87	5,62	— 1,00	— 1,12	4,83
10 Jahre	— 37,72	— 6,00	15,74	49,98	97,34	128.60	141,98	126,60	90,35	57,97	18,24	— 13,86	55,74
1 Jahr	— 3,77	— 0,60	1,57	4,99	9,73	12,86	14,19	12,66	9,03	5,79	1,82	— 1,38	5,57
1821	— 1,87	— **7,37**	1,87	7,00	9,00	11,12	13,50	15,00	**12,25**	5,50	3,12	2,50	5,97
22	— 0,50	— 0,25	3,37	6,12	11,50	**15,62**	15,25	13,25	10,12	7,25	3,62	— 4,37	6,75
23	— 7,12	0,62	2,25	5,62	11,12	12,50	14,12	14,75	10,25	5,12	0,12	0,75	5,84
24	— 3,12	— 0,62	1,62	4,50	11,00	12,37	**15,62**	14,50	11,87	7,25	**5,50**	3,75	**7,02**
25	— 1,75	— 2,50	— 2,25	6,50	9,12	12,25	13,12	14,75	11,50	6,87	5,50	3,00	6,34
5 Jahre	— 14,36	— 10,12	6,86	29,74	51,74	63,86	71,61	72,25	55,99	31,99	17,86	5,63	31,92
1 Jahr	— 2,87	— 2,02	1,37	5,95	10,35	12,77	14,32	14,45	11,20	6,39	3,57	1,12	6,38
25 Jahre	— 85,44	— 36,37	17,23	112,69	243,19	309,77	353,18	332,58	242,44	145,18	54,70	— 16,87	139,29
1 Jahr	— 3,41	— 1,45	0,69	4,50	9,72	12.39	14,12	13,30	9,69	5,81	2,19	— 0,67	5,57

Mittlere Wärme morgens 7 Uhr. ° C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1826	— 9,87	— 0,50	0,75	5,62	8,87	13,25	15,37	14,87	11,37	8,62	1,87	— 1,37	5,73
27	— 4,62	— **11,12**	2,75	6,75	11,87	14,50	15,37	12,87	9,37	7,00	0,37	2,25	5,60
28	— 0,37	— 1,37	3,25	7,00	10,50	13,12	15,75	12,87	10,50	5,62	1,75	— 0,12	6,54
29	6,37	— 5,12	0,75	7,12	9,50	12,75	16,00	12,87	11,00	5,62	— 0,62	— 8,50	4,58
30	— **11,75**	— 6,50	2,50	**8,62**	11,50	14,00	14,87	14,00	9,62	5,37	3,37	— 0,62	5,41
5 Jahre	— 32,98	— 24,61	10,00	35,11	52,24	67,62	77,36	67,48	51,86	32,23	6,74	— 8,36	27,86
1 Jahr	— 6,59	— 4,92	2,00	7,02	10,45	13,52	15,49	13,49	10,37	6,44	1,35	— 1,67	5,57
1831	— 4,25	— 1,00	3,75	7,25	10,37	13,37	15,37	14,25	10,12	8,12	3,00	0,25	6,71
32	— 3,25	— 4,37	1,12	4,50	10,00	14,00	14,62	14,62	8,25	3,62	1,25	— 0,37	5,31
33	— 7,47	1,75	— 1,12	4,37	12,12	13,62	**13,62**	**10,87**	10,25	5,25	2,50	**4,00**	5,81
34	**2,75**	— 2,75	0,25	2,25	12,12	14,75	16,25	14,75	10,75	5,62	3,00	— 0,62	6,59
35	— 1,62	**1,75**	2,25	5,75	11,12	12,75	14,87	14,12	10,50	5,87	— **1,50**	— 4,87	5,91
36	— 4,50	— 2,62	**4,12**	5,87	**7,87**	13,87	14,50	13,12	10,00	6,62	1,62	0,25	5,89
37	— 3,25	— 1,75	— 1,50	3,87	9,00	14,25	14,12	15,87	8,62	6,50	2,37	— 1,37	5,56
38	— 10,50	— 5,25	0,75	**1,25**	8,62	13,62	14,12	12,75	11,37	6,00	3,25	— 4,25	**4,31**
39	— 4,00	— 0,62	— 0,62	3,00	9,25	**17,37**	15,50	12,00	11,12	**9,12**	4,00	1,25	6,45
40	— 2,50	— 3,37	— 4,12	3,75	10,50	13,62	13,87	13,37	11,62	3,75	3,37	— **9,00**	4,57
10 Jahre	— 38,59	— 18,23	4,88	41,86	100,97	141,22	146,84	135,72	102,60	60,47	22,86	— 14,73	57,11
1 Jahr	— 3,86	— 1,82	0,48	4,18	10,09	14,12	14,68	13,57	10,26	6,04	2,28	— 1,47	5,71
1841	— 3,37	— 3,50	1,25	4,37	**13,00**	**12,50**	13,75	13,62	**11,75**	7,75	2,62	1,12	6,24
42	— 6,25	— 6,25	2,00	2,50	10,25	13,25	14,62	14,87	10,12	**2,00**	— 1,25	— 3,25	4,38
43	— 1,25	— 0,25	0,62	5,87	9,37	12,50	14,37	14,37	8,75	6,87	2,50	— 0,25	6,12
44	— 4,37	— 2,75	0,75	3,87	8,37	13,62	14,00	11,87	11,50	6,37	3,37	— 5,25	5,11
45	— 2,87	— 10,00	— **5,37**	4,25	8,12	15,62	15,00	12,12	9,75	6,87	2,62	1,50	4,80
46	— 1,75	1,37	1,37	5,87	10,50	15,87	**16,62**	**16,00**	11,00	7,37	1,75	— 4,75	**6,77**
47	— 2,50	— 3,12	— 2,25	3,37	11,62	12,25	15,75	14,37	9,25	5,75	1,25	— 3,50	5,18
48	— 8,37	0,12	1,87	7,50	9,62	14,75	15,25	14,25	9,25	6,62	0,87	— 2,37	5,78
49	— 1,00	1,00	0,25	3,87	10,75	14,87	14,50	12,00	9,50	6,62	— 1,12	— 2,12	5,76
50	— 6,00	1,62	— 2,62	4,87	8,25	14,25	14,87	13,62	**7,25**	5,12	**4,50**	— 0,50	5,43
10 Jahre	— 37,73	— 21,76	— 2,13	46,34	99,85	139,48	148,73	137,09	98,12	61,34	17,11	— 19,37	55,57
1 Jahr	— 3,77	— 2,17	— 0,21	4,63	9,98	13,94	14,87	13,71	9,81	6,13	1,71	— 1,94	5,55
25 Jahre	— 109,30	— 64,60	12,75	123,31	253,06	348,32	372,93	340,29	252,58	154,04	46,71	— 42,46	140,54
1 Jahr	— 4,37	— 2,58	0,51	4,93	10,12	13,93	14,91	13,61	10,10	6,16	1,87	— 1,69	5,62

Mittlere Wärme morgens 7 Uhr. ⁰ C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1851	— 0,91	— 3,79	1,23	6,95	7,75	13,96	14,37	14,70	9,13	7,46	— 0,88	— 3,28	5,55
52	— 0,66	0,50	— **3,84**	**1,41**	9,91	13,37	15,30	14,66	10,53	4,51	**5,34**	2,22	6,10
53	1,08	— 3,81	— 3,42	3,78	9,06	13,59	14,66	13,29	9,58	6,03	2,20	— 6,98	4,92
54	— 4,65	— 4,53	— 1,01	2,55	10,83	13,50	14,79	12,43	7,45	5,84	— 0,05	0,48	4,80
55	— 5,84	— 3,37	0,91	3,73	8,09	13,72	14,45	14,43	9,71	7,41	0,81	— 4,80	4,93
56	— 1,47	— 0,21	— 1,40	4,92	9,01	14,50	13,22	14,42	9,40	5,25	— 1,38	— 1,30	5,41
57	— 2,18	— 5,20	— 0,66	4,03	9,71	12,97	15,54	13,97	10,91	7,36	0,48	— 1,22	5,47
58	— 6,10	— 5,25	— 1,28	5,13	8,12	**15,80**	13,62	12,85	11,73	5,96	— **2,43**	0,29	4,87
59	— 2,81	— 0,67	2,72	5,26	11,08	14,37	**16,90**	**15,11**	10,16	7,87	0,22	— 4,58	6,30
60	— 0,12	— 4,37	— 1,36	3,54	10,75	13,22	**12,61**	12,88	10,51	6,16	— 1,51	— 1,71	5,05
10 Jahre	— 23,66	— 30,70	— 8,11	41,30	94,31	139,00	145,46	138,74	99,11	63,85	2,80	— 20,88	53,40
1 Jahr	— 2,36	— 3,07	— 0,81	4,13	9,43	13,90	14,54	13,87	9,91	6,38	0,28	— 2,08	5,34
1861	— 8,71	— 0,96	2,29	2,33	9,10	14,76	14,55	14,63	10,54	7,59	2,05	— 3,50	5,38
62	— 2,23	— 0,38	2,25	6,65	11,71	14,00	14,65	13,43	11,01	7,98	2,78	— 0,55	6,77
63	— 0,41	— 3,41	0,66	6,04	10,75	13,95	13,62	14,13	9,29	6,66	2,96	0,88	6,26
64	— **10,29**	— 3,93	0,09	1,86	9,17	13,88	14,43	**11,36**	9,46	2,92	0,81	— 6,05	**3,63**
65	— 1,33	— 3,65	— 2,91	5,78	12,68	13,25	16,25	13,60	8,62	5,13	3,48	— 3,72	5,58
66	**1,23**	1,85	1,73	6,08	7,95	15,51	15,13	13,13	**11,80**	3,30	2,92	0,92	6,79
67	— 2,95	2,72	1,66	**7,06**	9,95	13,36	13,79	13,81	10,97	5,78	0,87	— 1,92	6,25
68	— 2,83	0,86	0,68	4,65	**13,08**	14,36	15,25	14,13	10,23	**8,01**	— 0,05	**4,42**	**6,89**
69	— 3,97	**2,78**	— 0,35	5,83	10,68	**9,93**	14,87	11,81	10,26	3,75	3,04	— 3,51	5,42
70	— 2,83	— 5,33	— 0,45	2,73	9,20	12,92	15,70	12,66	**7,05**	4,81	1,88	— 6,05	4,35
10 Jahre	— 34,32	— 9,45	5,65	49,01	104,27	135,92	148,24	132,69	99,23	55,93	20,74	— 19,08	57,32
1 Jahr	— 3,43	— 0,94	0,56	4,90	10,42	13,59	14,82	13,26	9,92	5,59	2,07	— 1,90	5,73
1871	— 6,58	— 1,06	0,28	5,78	**6,54**	10,63	14,81	12,62	9,79	**2,85**	— 0,83	— **7,53**	3,94
72	— 0,92	— 1,55	0,85	5,13	10,36	13,71	15,06	13,42	10,08	6,54	4,58	1,97	6,60
73	0,54	— 1,05	**2,81**	5,21	8,91	13,92	16,25	14,37	9,68	7,60	2,08	— 1,79	6,54
74	— 0,62	— 3,79	0,58	6,40	7,06	13,00	16,58	11,65	10,76	5,20	— 0,75	— 1,56	5,37
75	0,90	— **5,66**	— 1,04	3,28	10,41	14,28	14,29	14,41	9,91	6,01	2,54	— 3,38	5,49
5 Jahre	— 6,68	— 13,11	3,48	25,80	43,28	65,54	76,99	66,47	50,22	28,20	7,62	— 12,29	27,94
1 Jahr	— 1,33	— 2,62	0,69	5,16	8,66	13,11	15,39	13,29	10,04	5,64	1,52	— 2,46	5,58
25 Jahre	— 64,66	— 53,26	1,02	116,11	241,86	340,46	370,69	337,90	248,56	147,98	31,16	— 52,25	138,66
1 Jahr	— 2,58	— 2,13	0,04	4,64	9,67	13,62	14,82	13,51	9,94	5,92	1,24	— 2,09	5,55

Mittlere Wärme morgens 7 Uhr. ° C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1876	— 5,55	— 0,36	2,72	**6,26**	7,03	13,26	14,95	13,51	9,87	7,75	1,02	2,00	6,04
77	0,90	**2,00**	— 0,36	4,49	8,26	14,91	14,74	14,11	**7,67**	3,55	**4,25**	— 0,09	6,20
78	— 2,06	— 1,15	1,74	5,03	11,16	12,98	13,87	14,08	10,73	7,00	0,87	— 3,00	5,93
79	— 1,83	0,78	0,24	3,37	**7,00**	13,75	**12,89**	**14,61**	10,91	5,14	**— 0,11**	**— 11,62**	4,59
80	— 6,06	— 1,59	1,00	5,94	8,51	12,61	15,32	13,66	11,20	6,01	2,94	**3,81**	6,11
5 Jahre	— 14,60	— 0,32	5,34	25,09	41,96	67,51	71,77	69,97	50,38	29,45	8,97	— 8,90	28,87
1 Jahr	— 2,92	— 0,06	1,07	5,02	8,39	13,50	14,35	13,99	10,07	5,89	1,79	— 1,78	5,77
1881	— 6,88	— 0,84	1,79	4,17	9,00	13,00	15,42	14,14	9,55	2,99	3,42	— 1,03	5,39
82	— 2,36	— 2,56	1,90	4,87	9,19	12,59	13,73	13,06	10,55	7,15	3,76	0,13	6,00
83	— 1,32	0,67	— 2,89	3,04	9,65	13,08	14,55	11,42	10,02	5,85	2,87	— 0,03	5,57
84	**1,96**	— 0,19	1,26	3,31	9,48	**10,82**	15,19	13,57	9,72	6,15	0,63	0,97	6,07
85	— 6,30	0,49	0,67	4,38	7,51	13,69	14,23	**10,93**	9,92	5,14	2,20	— 1,47	5,12
86	— 2,14	— 4,45	**— 3,30**	5,19	9,48	12,95	14,40	13,81	**11,55**	7,36	4,14	0,57	5,79
87	— 6,18	— 4,19	— 1,18	3,16	8,47	12,87	**16,16**	11,95	8,53	3,05	1,00	— 1,57	4,34
88	— 3,74	— 3,37	0,69	3,34	9,59	14,30	13,38	12,36	9,91	**2,87**	2,62	— 3,02	4,91
89	— 3,48	— 3,14	— 1,85	4,41	**11,76**	**15,63**	14,34	12,40	8,43	5,74	1,24	— 2,38	5,26
90	1,11	— 6,29	0,21	3,35	10,27	11,45	13,14	14,01	8,03	3,14	2,08	— 6,58	4,49
10 Jahre	— 29,33	— 23,87	— 2,68	39,22	94,40	130,38	144,54	127,65	96,21	49,44	23,96	— 14,41	52,94
1 Jahr	— 2,93	— 2,38	— 0,26	3,92	9,44	13,03	14,45	12,76	9,62	4,94	2,39	— 1,44	5,29
1891	— 7,07	— 5,08	0,31	**1,95**	9,82	12,22	13,89	11,44	8,96	6,28	0,23	— 1,14	**4,32**
92	— 3,07	— 0,71	— 3,29	2,69	8,60	13,12	13,05	13,81	11,21	5,18	3,99	— 4,41	5,01
93	**— 8,50**	0,31	0,60	3,06	9,31	12,56	14,81	12,39	9,26	6,75	1,88	— 1,99	5,03
94	— 4,01	— 1,77	0,55	5,32	9,04	12,56	14,88	13,14	8,24	6,74	2,59	— 2,16	5,42
95	— 6,44	**— 11,33**	— 1,63	4,95	8,11	13,50	15,01	12,96	9,18	4,15	4,01	1,03	4,46
96	— 1,59	— 2,50	3,63	4,06	8,60	14,04	15,17	12,11	10,71	5,94	1,09	— 1,04	5,85
97	— 2,65	1,89	**4,09**	5,34	8,88	14,43	15,34	14,55	10,52	4,87	0,40	— 1,46	6,35
98	— 0,77	— 0,59	1,15	5,30	9,88	12,94	13,69	13,94	8,40	**8,11**	3,48	0,66	6,35
99	1,58	— 1,85	— 1,60	5,60	8,79	12,26	14,41	13,02	10,77	3,70	3,51	— 3,51	5,55
1900	1,64	0,77	— 1,23	2,96	8,26	13,78	16,02	13,41	10,48	6,31	3,19	1,24	**6,40**
10 Jahre	— 30,88	— 20,86	2,58	41,23	89,29	131,41	146,27	130,77	97,73	58,03	24,37	— 12,84	54,74
1 Jahr	— 3,08	— 2,08	0,25	4,12	8,92	13,14	14,62	13,07	9,77	5,80	2,43	— 1,28	5,47
25 Jahre	— 74,81	— 45,05	5,24	105,54	225,65	329,30	362,58	328,39	244,32	136,92	57,30	— 36,15	136,55
1 Jahr	— 2,99	— 1,80	0,21	4,22	9,02	13,17	14,50	13,13	9,77	5,47	2,28	— 1,44	5,46

Anm. 100 Jahre s. S. 209.

Mittlere Wärme mittags 2 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1801	5,00	5,75	11,12	14,12	18,37	19,62	22,50	22,75	19,75	15,25	7,00	4,62	13,82
2	— 3,50	4,12	10,50	15,12	19,37	25,00	22,50	**27,75**	21,50	15,25	5,37	3,62	13,88
3	— 1,25	2,37	8,75	13,50	**15,12**	20,62	25,00	23,25	18,00	12,12	7,62	4,37	12,45
4	**6,25**	1,87	7,00	12,50	19,50	23,37	22,75	21,37	21,12	13,50	7,12	0,62	13,08
5	— 0,75	3,75	7,50	12,62	15,62	**15,62**	21,62	20,87	19,50	**8,75**	**3,75**	3,50	**11,03**
6	5,50	7,12	8,00	9,87	20,62	20,87	22,50	21,87	18,75	12,12	9,00	**8,37**	13,71
7	1,25	6,12	4,50	11,87	**23,75**	21,25	**27,12**	27,72	**16,75**	15,62	8,62	1,25	13,81
8	2,00	2,75	**3,75**	11,62	22,50	19,75	25,87	24,12	18,75	10,37	6,50	— **2,25**	12,14
9	2,75	**9,00**	9,87	9,50	20,50	21,25	23,25	23,62	18,75	11,00	4,25	4,62	13,20
10	— **3,62**	**1,50**	10,12	13,75	16,50	21,00	22,75	22,87	**22,25**	13,50	7,37	3,25	12,60
10 Jahre	13,63	44,35	81,11	124,47	191,85	208,35	235,86	236,19	195,12	127,48	66,60	31,97	129,72
1 Jahr	1,36	4,43	8,11	12,44	19,18	20,83	23,58	23,61	19,51	12,74	6,66	3,19	12,97
1811	— 2,12	5,75	12,12	14,50	20,62	23,25	23,50	21,50	20,37	**18,62**	9,25	3,00	14,20
12	— 1,62	6,62	5,37	**9,00**	20,37	21,50	20,87	22,12	18,87	14,50	5,62	— 2,12	11,76
13	— 1,00	7,37	8,12	15,87	19,00	20,50	20,50	**20,12**	18,12	12,50	5,87	1,87	12,40
14	— 0,75	0,37	6,37	16,50	17,37	19,12	24,00	22,75	18,87	14,00	9,75	5,62	12,83
15	— 1,75	8,00	12,25	15,75	21,12	21,00	21,00	21,00	20,25	14,87	4,37	1,87	13,31
16	2,62	2,75	6,87	14,50	15,87	17,00	**20,12**	20,25	18.62	14,50	4,50	2,87	11,70
17	6,00	6,87	7.87	9,12	16,62	22,25	21,25	21,37	21,62	9,75	10,12	3,87	13,06
18	5,37	5,75	9,37	16,37	17,25	24,87	25,00	22,62	19,87	14,00	10,37	1,87	14,39
19	4,87	6,62	10,75	17,12	21,12	22,25	24,75	23,75	20,87	13,12	4,12	3,12	14,37
20	— 1,00	5,50	6.37	17,62	19,75	19,50	22,87	25,50	18,12	12,75	4,87	2,12	12,83
10 Jahre	10,62	55,60	85,46	146,35	189,09	211,24	223,86	220,98	195,58	138,61	68,84	24,09	130,85
1 Jahr	1,06	5,56	8,54	14,63	18,90	21,12	22,38	22,09	19,55	13,86	6,88	2,40	13,08
1821	3,62	4,12	9,37	16,25	17,37	19,25	24,75	23,25	19,75	14,00	**11,62**	7.12	14,20
22	3,87	8,50	**13,50**	16,37	21,62	**27,12**	23,62	21,62	19,50	17,12	10,87	0,62	**15,36**
23	— 0,37	6,00	8,37	14,12	21,75	20,12	21,87	24,25	19,75	14,12	7,12	4,62	13,47
24	2,00	7,12	7,50	12,25	17,37	20,50	24,50	22,62	20,00	13,50	10,12	7,37	13,73
25	3,25	6,00	6,87	**16,87**	19,62	21,75	24,00	22,75	20,87	13,62	8,75	7,00	14,28
5 Jahre	12,37	31,74	45,61	75,86	97,73	108,74	118,74	114,49	99,87	72,36	48,48	26,73	71,04
1 Jahr	2,47	6,35	9,12	15,17	19,54	21,75	23,75	22,89	19,97	14,47	9,69	5,35	14,21
25 Jahre	36,62	131,69	212,18	346,68	478,67	528,33	578,46	571,66	490,57	338,45	183,92	82,79	331,61
1 Jahr	1,46	5,26	8,48	13,87	19,14	21,13	23,13	22,86	19,62	13,54	7,36	3,31	13,26

Mittlere Wärme mittags 2 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1826	— 2,50	8,37	10,12	14,00	17,12	22,00	24,00	25,37	22,12	15,87	6,25	3,37	13,84
27	— 0,12	**0,87**	8,37	16,12	20,75	21,87	25,37	21,75	20,62	15,12	4,50	6,87	13,42
28	5,37	5,50	9,37	14,50	20,25	22,62	23,37	21,87	19,62	13,12	8,37	5,12	14,10
29	— 0,87	3,00	8,50	14,25	18,62	20,00	23,12	20,87	**16,62**	11,62	**4,25**	**— 3,00**	**11,41**
30	**— 3,50**	2,62	11,62	15,87	19,25	20,00	23,87	21,62	16,62	13,50	9,87	3,12	12,87
5 Jahre	— 1,62	20,36	47,98	74,74	95,99	106,49	119,73	111.48	95,60	69,23	33,24	15,48	65,64
1 Jahr	— 0,32	4,07	9,59	14,95	19,20	21.29	23,94	22.29	19,12	13,84	6,65	3,09	13,13
1831	0,87	5,00	10,25	16,37	18,75	19,62	23.12	22,62	18,25	**19,25**	7,62	3,50	13,85
32	2,50	6,62	8,50	14,87	18,25	21,25	24.25	24.25	19,62	14,87	6,62	4,87	13,79
33	0,12	**9,37**	7,50	11,62	**27,62**	23,62	21,62	20.12	17,37	14,12	8,12	**7,50**	14,06
34	**7,12**	6.25	9.25	12,62	22,62	23,75	**27,37**	25.50	**23,62**	15.00	8,25	3,25	**15,38**
35	3,75	7,25	8,87	13,75	19,87	23,00	27,37	23,37	21,00	11,87	4,37	2,25	13,89
36	2,87	4,37	13,00	12,87	16,62	23,00	24,75	23,87	17,00	15,12	7,12	4,00	13,71
37	2,37	5,75	5,75	11,00	13,87	24.25	22,75	24,62	17,37	13.87	7,00	5,12	12,98
38	— 0.12	4,25	9,25	12,00	19,37	21,87	24.25	22,75	20,25	14,25	9,00	2,75	13,32
39	2,62	5,50	7,87	10,62	18,12	**26,12**	25,50	21,62	20,50	15,25	9,87	6,75	14,19
40	5,25	5,87	6,37	**17,75**	19,62	21,87	22.12	24,75	19.25	11.37	**10.12**	— 0,75	13,63
10 Jahre	27.35	60,23	86,61	133,47	196,71	228,35	243.10	233,47	194,23	144,97	78,09	39,24	138,80
1 Jahr	2,73	6,02	8,66	13,34	19.67	22,83	24.31	23.34	19,42	14,49	7,81	3,92	13,88
1841	3,50	4.37	**13,25**	15,62	24,00	20,12	**20,00**	24,37	21,12	15,25	**10,12**	7,00	14,81
42	1,25	6,37	10,12	14,50	21,87	25,25	24,62	**27.37**	19,00	11,25	5,62	5,25	14,37
43	3,12	7,37	8,75	14.25	17,12	**18,87**	22,75	23,75	20,00	13,37	8.87	4,37	13,55
44	1,62	3.87	8,37	17,12	17,87	24,12	20.62	**19.62**	19,37	13,87	8.25	0,00	12,89
45	2,25	— 0,37	**4,00**	15,25	**15.75**	22,25	23,62	19.75	19,37	14,37	10,12	5,25	12,63
46	4.75	7,87	10,87	13,62	18,62	25,50	25.75	24,50	22,37	14,87	7,50	— 0,12	14,67
47	3,00	3,62	9.50	**10.25**	22,37	19,50	24.62	22,87	15,75	13.75	9.12	2,12	13,04
48	— 2,50	7,37	9.37	15,37	20,12	22,00	23.00	22,50	19,50	14,62	5,87	4,00	13,43
49	4,25	7,12	7,37	12,25	18,62	21,12	22,75	21,12	20,12	13,87	6,50	1,62	13,06
50	— 1,00	8,37	6,37	13.50	16,37	21,50	22,00	21,75	17.12	10.37	9,37	3,12	12,40
10 Jahre	20,24	55,96	87,97	141,73	192.71	220,23	229,73	226,60	193,72	135,59	81.34	32,61	134,85
1 Jahr	2,02	5.59	8.79	14,17	19,27	22,02	22.97	22,66	19.37	13,55	8.13	3.26	13,48
25 Jahre	45.97	136,55	222.56	349.94	485.41	555,07	592.56	571.55	483.55	349.79	192.67	87.33	339.29
1 Jahr	1,84	5,46	8,90	13,99	19,41	22,20	23,70	22,86	19,34	13,99	7,70	3,49	13,57

Mittlere Wärme mittags 2 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1851	4,48	5,54	8,47	13,83	**14,47**	22,79	21,83	22,93	**15,71**	14,41	2,95	2,52	12,49
52	5,81	4,60	7,18	12,10	20,00	21,50	27,06	22,79	18,36	13,79	**12,42**	**8,79**	14,53
53	6,10	1,65	4,71	**11,25**	17,35	22,04	24,71	23,62	20,05	15,95	6,71	— 0,83	12,77
54	3,51	3,81	9,55	15,50	18,92	20,61	24,40	22,81	20,98	14,31	4,38	4,36	13,59
55	0,04	2,85	8,13	12,34	17,36	21,70	22,70	24,45	20,20	16,23	5,63	0,43	12,67
56	4,31	6,95	8,29	15,75	14,97	22,71	23,00	25,84	18,15	16,22	3,72	3,22	13,59
57	2,35	6,42	9,72	13,04	20,42	23,11	26,35	25,45	20,55	15,79	7,37	3,85	14,53
58	0,95	2,96	8,11	15,08	15,73	**26,38**	23,12	22,97	22,67	14,90	3,55	3,85	13,35
59	3,86	6,87	11,38	14,33	18,36	22,91	**28,20**	**26,65**	19,84	16,35	6,63	0,51	**14,67**
60	4,47	2,01	6,73	11,62	19,92	21,85	**20,54**	21,50	18,26	13,50	4,48	2,78	12,30
10 Jahre	35,88	43,66	82,27	134,84	177,50	225,60	241,91	239,01	194,77	151,45	57,84	29,48	134,49
1 Jahr	3,58	4,36	8,22	13,48	17,75	22,56	24,19	23,91	19,47	15,14	5,78	2,94	13,44
1861	— 0,47	8,67	9,18	12,90	17,50	22,80	23,38	26,60	19,47	**17,73**	7,36	2,16	13,94
62	2,56	5,09	**13,00**	17,38	19,81	19,20	21,83	21,05	20,56	15,96	7,17	4,17	13,98
63	5,17	7,38	9,76	14,59	18,83	21,17	21,76	25,12	17,45	15,85	7,47	4,15	14,05
64	— **1,63**	4,86	9,92	12,48	17,59	20,78	22,48	21,56	19,70	12,86	5,91	— 0,85	12,13
65	4,29	2,23	**3,71**	**19,78**	23,12	21,09	26,51	22,34	**24,28**	15,76	8,67	1,73	14,46
66	**6,97**	7,90	8,90	15,71	15,80	24,01	22,55	21,04	20,66	14,67	7,13	5,32	14,22
67	2,00	8,87	7,95	13,71	19,46	21,81	22,00	24,81	20,46	12,34	6,26	1,31	13,41
68	0,93	7,80	8,01	13,01	**24,32**	23,37	24,28	24,25	22,84	13,48	3,79	7,46	14,46
69	2,37	**10,31**	4,68	16,54	19,13	18,46	25,85	20,31	21,32	10,95	6,15	0,72	13,06
70	1,68	2,09	5,59	13,63	19,45	20,98	25,88	**19,06**	16,46	11,62	6,01	— **2,51**	**11,66**
10 Jahre	23,87	65,20	80,70	149,73	195,01	213,67	236,52	226,14	203,20	141,22	65,92	23,66	135,37
1 Jahr	2,38	6,52	8,07	14,97	19,50	21,36	23,65	22,61	20,32	14,12	6,59	2,36	13,53
1871	— 1,59	6,13	10,31	12,10	16,91	**17,70**	23,23	22,70	21,03	11,23	**2,38**	— 1,84	11,73
72	3,61	7,29	10,36	14,21	17,30	20,92	24,67	21,20	19,81	13,21	9,37	5,06	13,91
73	4,56	4,17	10,58	11,73	14,47	20,65	25,36	23,90	17,87	13,79	7,00	1,95	13,00
74	4,15	4,51	8,58	15,10	14,08	21,22	25,17	20,97	21,09	14,63	4,88	0,45	12,90
75	4,51	**1,12**	6,28	13,90	19,61	21,75	21,75	24,43	19,65	**10,73**	5,21	0,22	12,43
5 Jahre	15,24	23,22	46,61	67,04	82,37	102,24	120,18	113,20	99,45	63,59	28,84	5,84	63,97
1 Jahr	3,05	4,64	9,32	13,41	16,47	20,44	24,03	22,64	19,89	12,72	5,77	1,17	12,79
25 Jahre	74,99	132,08	209,58	351,61	454,88	541,51	598,61	578,35	497,42	356,26	152,60	58,98	333,83
1 Jahr	2,99	5,28	8,38	14,06	18,19	21,66	23,94	23,13	19,89	14,25	6,10	2,36	13,35

Mittlere Wärme mittags 2 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1876	0,59	6,08	8,20	13,78	14,65	21,37	24,02	23,86	17,30	14,96	5,18	**5,69**	12,97
77	5,68	5,24	5,55	11,21	13,65	22,67	21,39	22,43	**15,04**	11,78	8,83	2,71	12,18
78	1,37	5,75	6,34	13,00	18,53	20,27	20,18	20,98	18,13	13,08	4,90	0,72	11,94
79	1,07	4,73	7,76	10,16	**13,38**	20,94	**18,64**	22,77	18,69	10,93	**3,29**	**— 5,41**	**10,58**
80	— 0,34	6,43	11,06	12,39	16,09	18,50	22,69	20,59	18,86	11,23	6,73	6,57	12,56
5 Jahre	8,37	28,23	38,91	60,54	76,30	103,75	106,92	110,63	88,02	61,98	28,93	10,28	60,23
1 Jahr	1,67	5,64	7,58	12,11	15,26	20,75	21,38	22,12	17,60	12,39	5,79	2,05	12,05
1881	— 1,37	6,27	9,27	11,05	16,13	19,94	24,63	21,03	15,90	**7,96**	**9,57**	2,75	11,92
82	3,54	6,67	**11,79**	12,85	17,39	18,97	19,76	19,32	15,98	13,02	7,09	3,58	12,49
83	3,15	7,06	**3,39**	11,94	17,51	20,58	20,33	21,42	17,28	11,86	7,26	2,19	11,99
84	**5,70**	6,86	10,66	10,68	17,80	**16,82**	23,08	22,27	19,29	10,66	5,52	3,42	12,73
85	0,60	8,01	6,74	15,01	13,43	21,95	21,43	20,10	17,19	10,55	6,88	1,60	11,95
86	1,63	2,27	6,70	14,32	18,20	18,23	22,84	22,14	21,07	14,99	8,29	3,22	12,83
87	— 0,24	2,96	6,19	13,24	14,23	21,61	**25,08**	22,03	17,17	9,02	6,59	1,33	11,60
88	1,04	2,49	6,13	10,11	18,56	21,54	19,41	20,31	18,97	11,03	7,53	2,98	11,67
89	1,37	1,19	5,52	11,47	**19,76**	22,69	21,49	21,27	15,94	12,65	6,75	0,65	11,73
90	5,44	1,22	8,90	12,25	18,39	19,34	20,55	21,59	18,46	12,00	6,17	— 2,54	11,81
10 Jahre	20,86	45,00	75,29	122,92	171,40	201,67	218,60	211,48	177,25	113,74	71,65	19,18	120,72
1 Jahr	2,08	4,50	7,53	12,29	17,14	20,16	21,86	21,14	17,72	11,37	7,16	1,91	12,07
1891	— 1,41	5,20	7,99	10,10	16,99	20,58	20,48	20,28	19,95	**15,16**	6,14	3,56	12,08
92	1,46	4,68	6,45	13,69	18,27	20,48	21,43	24,39	20,12	11,15	8,37	0,29	12,56
93	**— 2,74**	5,95	10,98	**18,27**	17,58	22,29	22,64	23,74	18,37	14,43	5,19	2,09	13,22
94	2,01	5,22	10,28	15,80	15,74	19,72	22,87	20,66	16,16	12,10	8,10	2,11	12,56
95	— 1,27	**— 2,37**	6,79	14,69	17,17	20,93	23,28	22,60	**24,27**	12,35	8,80	3,07	12,52
96	1,53	4,58	10,37	**9,86**	15,72	21,34	22,39	**18,80**	17,49	12,83	5,29	2,80	11,91
97	0,83	8,12	10,35	12,89	15,51	**22,91**	22,88	21,97	16,72	12,83	7,68	3,51	13,02
98	5,01	5,03	7,54	12,98	15,57	20,35	20,02	**24,92**	21,04	14,35	8,40	4,80	13,34
99	4,96	**— 8,22**	9,53	11,92	16,32	20,58	22,47	23,44	17,55	14,13	9,40	0,41	**13,24**
1900	4,12	5,40	5,65	12,36	16,06	22,19	23,95	21,38	20,80	13,66	7,90	4,87	13,19
10 Jahre	14,50	50,03	85,93	132,56	164,93	211,37	222,41	222,18	192,47	132,99	75,27	27,51	127,64
1 Jahr	1,45	5,00	8,59	13,25	16,49	21,13	22,24	22,21	19,24	13,30	7,52	2,75	12,46
25 Jahre	43,73	123,26	200,13	316,02	412,63	516,79	547,93	544,29	457,74	308,71	175,85	56,97	308,59
1 Jahr	1,75	4,93	8,00	12,64	16,50	20,67	21,91	20,77	18,30	12,34	7,03	2,27	12,34

Mittlere Wärme abends 9 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1801	1,75	0,12	3,75	6,37	11,50	12,12	15,87	13,87	13,25	9,50	4,62	1,37	7,84
2	— **7,75**	0,37	2,62	7,12	10,37	14,75	15,00	17,37	11,75	8,87	3,00	1,12	7,05
3	— 3,37	— 3,37	1,25	8,25	**7,87**	13,87	15,75	15,87	**9,00**	6,12	3,62	2,25	6,42
4	**3,12**	— 1,25	0,62	6,87	11,62	14,12	15,50	14,00	11,75	8,75	4,12	— 2,00	7,27
5	— 3,00	— 0,12	1,37	4,62	8,25	**11,00**	13,75	12,87	11,12	**5,00**	**0,37**	— 0,62	5,38
6	2,87	3,00	3,50	4,25	12,50	12,62	14,50	13,50	11,00	6,37	5,12	**5,00**	7,85
7	— 2,00	2,50	— 0,12	5,50	12,25	12,50	**16,87**	**17,87**	10,25	9,25	5,12	? — 0,62	7,45
8	— 0,12	— 1,75	— 1,62	4,75	12,87	12,37	16,87	15,37	? 11,62	6,50	3,00	— **5,37**	6,20
9	— 0,37	**3,87**	2,50	**3,12**	10,75	11,62	14,75	14,00	11,12	5,37	1,12	2,12	6,66
10	— 6,87	— 4,37	4,50	5,25	11,75	11,87	14,12	13,75	13,25	7,00	4,50	2,12	6,40
10 Jahre	— 15,47	— 1,00	18,37	56,10	109,73	126,84	152,98	148,47	114,11	72,73	34,59	5,37	68,52
1 Jahr	— 1,54	— 0,10	1,83	5,61	10,97	12,68	15,29	14,84	11,41	7,27	3,45	0,53	6,85
1811	— 5,62	1,75	4,37	8,87	**13,62**	15,87	16,37	14,87	10,75	**10,87**	5,00	0,37	8,09
12	— 3,87	2,00	4,00	3,50	12,25	13,25	14,00	14,12	11,12	7,62	0,37	— 5,00	6,11
13	— 4,62	1,75	2,62	7,12	12,12	12,12	14,00	13,37	10,37	8,12	3,50	— 0,62	6,65
14	— 3,00	— **4,50**	— **2,00**	8,00	9,87	12,87	15,62	13,62	9,12	5,87	4,87	3,62	6,16
15	— 4,37	3,00	**5,75**	6,87	11,87	13,87	**13,00**	13,25	10,75	6,87	1,50	— 0,50	6,82
16	0,50	— 1,12	2,62	6,12	9,87	12,50	13,50	**12,37**	10,62	7,12	1,50	0,62	6,35
17	2,12	3,50	2,87	3,12	9,62	14,12	14,00	13,50	**13,50**	5,87	5,87	1,25	7,45
18	2,75	3,50	4,87	**9,12**	10,62	14,75	15,62	14,62	11,75	7,00	**6,00**	— 0,37	**8,35**
19	1,12	3,00	4,37	7,50	11,25	14,62	16,00	15,12	11,37	7,87	3,12	1,00	8,03
20	— 5,00	— 0,37	0,62	8,12	11,12	11,25	14,12	15,50	9,62	6,12	0,62	— 0,12	**5,96**
10 Jahre	— 19,99	12,51	30,09	68,34	112,21	135,22	146,23	140,34	108,97	73,33	32,35	0,25	69,97
1 Jahr	— 1,99	1,25	3,01	6,83	11,22	13,52	14,62	14,03	10,89	7,33	3,23	0,02	6,99
1821	— 0,37	— 3,37	3,62	8,37	9,00	11,25	13,37	15,62	13,00	7,25	5,37	3,62	7,22
22	0,50	1,87	5,75	7,50	12,50	**16,12**	15,00	12,50	11,12	8,87	4,50	— 2,62	7,80
23	— 5,62	2,00	2,75	6,12	11,75	12,50	13,87	15,37	12,12	6,12	2,50	1,62	6,75
24	— 1,25	0,50	2,25	5,50	10,37	12,62	15,00	14,62	12,75	8,12	6,87	4,87	7,68
25	— 0,25	— 1,12	— 0,37	7,87	10,50	13,62	14,50	14,75	12,12	7,87	5,50	4,37	7,45
5 Jahre	— 6,99	— 0,12	14,00	35,36	54,12	66,11	71,74	72,86	61,11	38,23	24,74	11,86	36,90
1 Jahr	— 1,40	— 0,02	2,80	7,07	10,82	13,22	14,35	14,57	12,22	7,64	4,95	2,37	7,38
25 Jahre	— 42,45	11,39	62,46	159,80	276,06	328,17	370,95	361,67	284,19	184,29	91,68	17,48	175,39
1 Jahr	— 1,69	0,45	2,49	6,40	11,04	13,12	14,84	14,46	11,37	7,37	3,66	0,69	7,01

Mittlere Wärme abends 9 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1826	— **7,00**	1,12	2,87	6,87	9,87	13,37	16,00	15,75	12,37	**9,87**	2,75	0,75	7,05
27	— 3,37	— 7,37	4,37	8,12	12,62	14,37	15,75	14,37	11,62	8,75	2,37	3,37	7,08
28	1,75	0,00	4,00	7,75	11,25	13,50	15,50	13,62	11,50	7,62	3,25	2,12	7,65
29	— 4,50	— 3,00	2,50	7,50	10,87	12,87	15,25	13,00	11,50	6,37	**0,37**	— **6,62**	5,51
30	— 9,75	— 3,87	4,00	9,50	12,37	13,00	15,75	14,00	10,50	6,87	4,62	1,00	6,50
5 Jahre	— 22,87	— 13,12	17,74	39,74	56,98	67,11	78,25	70,74	57,49	39,48	13,36	0,62	33,79
1 Jahr	— 4,57	— 2,62	3,55	7,95	11,39	13,42	15,65	14,14	11,49	7,89	2,67	0,12	6,76
1831	— 3,25	1,25	5,00	8,50	10,87	13,00	17,00	15,00	10,62	9,37	4,12	1,62	7,76
32	— 1,87	— 1,62	2,62	6,87	10,00	12,75	15,00	15,62	9,87	6,25	2,75	1,25	6,62
33	— 5,00	2,75	0,50	5,12	12,87	14,75	**12,62**	**10,87**	10,87	6,62	3,75	**5,75**	6,79
34	**4,00**	— 0,12	2,62	4,37	12,87	14,87	**18,00**	15,37	12,25	7,12	4,12	0,50	**8,00**
35	0,87	**3,00**	4,12	6,37	11,12	13,75	16,87	13,75	11,87	6,75	0,12	— 1,87	7,22
36	— 0,75	— 0,75	**5,50**	6,50	8,62	13,87	15,25	15,12	10,75	7,50	3,12	2,00	7,22
37	— 0,75	0,50	0,12	5,00	9,12	15,00	14,12	16,37	9,50	7,62	3,37	1,50	6,79
38	— 6,25	— 2,50	2,37	**3,25**	10,25	13,00	14,75	12,50	12,25	7,12	4,75	— 1,75	5,81
39	— 1,75	0,75	2,00	4,62	10,75	**15,62**	15,75	13,12	11,75	10,12	5,50	3,00	7,68
40	0,12	— 0,50	— 0,62	6,75	11,00	13,37	14,37	14,75	11,12	5,00	5,00	— **6,50**	6,15
10 Jahre	— 14,63	2,76	24,23	57,35	107,47	139,98	153,73	142,47	110,85	73,47	36,60	5,50	70,04
1 Jahr	— 1,46	0,27	2,42	5,73	10,74	13,99	15,37	14,24	11,08	7,34	3,66	1,10	14,01
1841	— 0,10	— 1,50	3,62	6,37	**14,00**	12,87	13,25	13,87	**13,00**	9,12	4,50	3,12	7,67
42	— 4,62	— 3,00	3,62	5,12	12,75	14,62	15,25	**16,75**	11,37	**3,00**	**0,37**	— 0,37	6,32
43	0,00	1,75	3,12	6,62	10,00	**11,50**	13,62	14,75	10,50	7,62	4,12	0,50	7,01
44	— 2,75	— 1,50	1,75	6,62	9,25	13,12	13,50	12,25	12,25	7,50	4,50	— 4,00	6,01
45	— 1,75	— **7,75**	— **3,62**	5,75	**8,00**	14,50	15,25	12,12	10,37	7,50	3,75	1,62	**5,49**
46	— 0,25	2,37	4,12	5,87	10,12	15,25	16,12	16,50	12,50	8,37	2,00	— 4,50	7,37
47	— 1,25	— 2,25	0,12	3,87	12,25	11,75	16,12	15,37	9,87	7,12	3,25	— 2,25	6,16
48	— 6,50	1,37	3,75	**9,62**	10,12	14,62	15,00	14,75	10,87	7,62	1,50	— 1,00	6,81
49	— 0,25	2,12	1,87	6,50	11,12	14,25	14,50	13,37	11,12	7,62	— **0,12**	— 1,12	6,75
50	— 4,87	2,75	— **1,12**	7,50	8,62	14,12	14,25	13,75	**8,87**	6,25	**5,62**	0,62	6,36
10 Jahre	— 22,34	— 5,64	17,23	63,84	106,23	136,60	146,86	143,48	110,72	71,72	29,49	— 7,38	65,95
1 Jahr	— 2,23	— 0,56	1,72	6,38	10,62	13,66	14,68	14,34	11,07	7,17	2,94	— 0,73	6,59
25 Jahre	— 59,84	— 16,00	59,20	160,93	270,68	343,69	378,84	356,69	279,06	184,67	79,45	— 1,26	169,78
1 Jahr	— 2,39	— 0,64	2,36	6,44	10,82	13,74	15,15	14,26	11,16	7,38	3,18	— 0,05	6,79

Mittlere Wärme abends 9 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1851	0,35	— 1,42	2,87	7,40	**7,53**	13,17	14,06	14,81	9,85	8,75	0,10	— 1,47	6,33
52	0,97	1,47	— 1,25	**3,31**	10,16	12,91	15,66	14,48	10,96	6,20	**6,55**	3,22	7,05
53	1,97	— 2,53	— 1,12	4,72	9,28	13,63	15,05	14,36	10,95	7,90	2,85	— 5,08	5,99
54	— 2,09	— 2,21	1,41	5,40	10,91	12,55	14,62	13,12	**9,41**	7,48	1,30	1,51	6,12
55	— 4,61	— 1,18	2,25	5,23	8,56	13,61	14,46	15,17	11,09	8,53	1,81	— 3,61	5,94
56	— 0,58	1,42	0,32	6,22	8,22	13,79	13,42	15,12	10,23	6,91	— **0,22**	— 0,33	6,21
57	— 1,41	— 2,28	1,29	4,88	10,13	13,30	15,95	15,55	13,08	8,21	2,35	0,04	6,75
58	— 3,30	— **3,88**	0,71	6,43	8,20	**15,50**	14,17	13,47	**13,09**	7,22	— 0,16	0,97	6,03
59	— 1,53	0,45	4,40	6,17	11,36	14,54	17,62	16,20	11,59	8,92	1,17	— 2,95	7,33
60	0,31	— 2,67	— 0,04	5,53	10,98	12,80	**13,05**	13,54	11,40	6,76	0,12	— 0,78	5,91
10 Jahre	— 9,92	— 12,83	10,84	55,29	95,33	135,80	148,06	145,82	111,65	76,88	15,87	— 8,48	63,66
1 Jahr	— 0,99	— 1,28	1,08	5,53	9,53	13,58	14,80	14,58	11,16	7,68	1,58	— 0,84	6,36
1861	— 6,87	0,85	3,70	4,53	9,87	14,50	14,81	16,04	11,42	8,34	2,95	— 2,00	6,18
62	— 0,97	0,70	4,50	8,17	12,47	13,30	14,87	14,88	12,56	8,61	3,76	0,22	7,75
63	0,91	— 1,06	2,35	7,60	11,30	13,81	13,83	15,60	10,53	8,51	3,58	1,29	7,35
64	— **7,80**	— 1,71	2,58	5,83	10,22	13,93	15,12	12,88	10,70	4,95	1,92	— 4,01	**5,38**
65	— 0,67	— 2,11	— **1,28**	8,43	13,17	13,34	16,80	14,16	12,11	7,85	4,23	— 1,93	7,08
66	1,91	3,63	3,53	7,84	8,34	15,16	14,92	14,08	12,93	5,36	3,56	2,23	7,79
67	— 2,40	3,56	3,15	8,11	11,12	13,67	14,25	16,15	12,97	7,50	2,09	— 0,88	7,44
68	— 1,38	— 2,13	2,06	6,43	**14,90**	15,09	16,30	15,28	13,05	8,48	1,08	**4,61**	7,81
69	— 1,95	**4,63**	0,93	8,01	11,60	**10,43**	16,54	**12,76**	12,70	5,05	4,04	— 2,37	6,86
70	— 1,47	— 3,09	1,20	5,65	10,66	13,87	17,25	13,40	9,50	6,66	2,46	— 4,87	5,93
10 Jahre	— 20,69	3,27	22,72	70,60	113,65	137,10	154,69	145,23	118,47	71,31	29,67	— 7,71	69,57
1 Jahr	— 2,06	0,32	2,27	7,06	11,36	13,71	15,46	14,52	11,84	7,13	2,96	— 0,77	6,95
1871	— 5,41	1,22	3,12	6,48	8,25	11,00	15,15	14,85	12,17	**4,72**	0,00	— **5,87**	5,63
72	— 0,36	0,79	3,30	7,79	11,03	14,05	16,36	14,34	12,37	8,66	5,56	2,71	**8,05**
73	1,72	0,84	**5,68**	6,87	8,76	14,22	17,78	16,06	11,11	**9,54**	3,92	— 0,17	8,03
74	0,98	— 1,33	3,03	**8,83**	8,37	14,11	**17,83**	13,51	12,67	7,30	0,88	— 0,80	7,11
75	**2,03**	— 3,20	1,40	6,45	12,53	15,32	15,32	**16,59**	11,88	6,71	3,17	— 2,08	7,17
5 Jahre	— 1,04	— 1,68	16,53	36,42	48,94	68,70	82,44	75,35	60,20	36,93	13,53	— 6,21	35,99
1 Jahr	— 0,21	— 0,33	3,31	7,28	9,79	13,74	16,48	15,07	12,04	7,38	2,70	— 1,24	7,19
25 Jahre	— 31,65	— 11,24	50,09	162,31	257,92	341,60	385,19	366,40	290,32	185,12	59,07	— 22,40	169,22
1 Jahr	— 1,26	— 0,45	2,01	6,49	10,31	13,66	15,40	14,65	11,61	7,40	2,36	— 0,81	6,77

Mittlere Wärme abends 9 Uhr. °C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1876	— 3,74	1,84	3,78	7,52	**8,00**	14,35	15,62	15,21	10,82	9,49	2,20	3,68	7,39
77	2,01	3,09	1,96	6,60	8,96	15,97	15,54	15,68	**9,27**	5,27	5,18	0,86	7,53
78	— 1,26	0,96	2,50	7,26	12,09	13,88	14,79	15,04	11,99	8,20	1,88	— 1,84	7,12
79	— 0,90	1,50	2,31	5,54	8,55	14,18	**13,63**	15,79	12,56	6,69	0,84	**— 9,86**	**5,90**
80	— 4,43	0,38	3,92	7,39	9,61	12,98	15,69	14,64	12,05	7,24	3,56	**4,39**	7,28
5 Jahre	— 8,32	7,77	14,47	34,31	47,21	71,36	75,27	76,36	56,69	36,89	13,66	— 2,77	35,22
1 Jahr	— 1,66	1,55	2,89	6,86	9,44	14,27	15,05	15,27	11,34	7,38	2,73	— 0,55	7,04
1881	— 5,49	1,12	3,95	5,92	9,54	13,19	16,67	14,90	11,26	**3,95**	5,04	— 0,02	6,67
82	— 0,27	0,22	4,23	6,84	10,82	13,08	14,46	13,48	11,88	8,53	4,56	1,38	7,43
83	— 0,02	2,40	**— 0,89**	5,74	11,38	13,93	14,82	13,68	11,87	6,98	4,06	0,64	7,05
84	**3,07**	2,10	4,08	5,77	11,24	**11,82**	16,66	15,74	11,60	7,13	**1,83**	1,49	7,71
85	— 4,18	2,88	2,58	7,12	8,13	14,94	15,43	**12,88**	11,11	6,22	3,68	— 1,19	6,63
86	— 0,74	— 2,17	0,82	7,63	10,70	13,73	16,11	15,77	**14,35**	**9,74**	5,04	1,14	7,67
87	— 4,09	— 1,79	0,70	5,99	9,84	14,96	**18,58**	14,94	10,69	4,80	3,07	— 1,03	6,39
88	— 1,61	— 0,61	2,73	5,81	11,83	15,97	14,55	14,12	12,65	5,40	4,41	— 1,03	7,02
89	— 0,98	— 1,14	0,97	6,62	**13,57**	**16,84**	15,66	14,72	10,02	7,51	2,88	— 1,20	7,12
90	1,74	— 3,56	2,94	6,23	11,97	13,11	14,86	15,40	11,26	5,43	3,29	— 5,26	6,45
10 Jahre	— 12,57	— 0,55	22,11	63,67	109,02	141,57	157,80	145,63	116,69	65,69	37,86	— 5,08	70,14
1 Jahr	— 1,25	— 0,05	2,21	6,36	10,90	14,15	15,78	14,56	11,67	6,57	3,78	— 0,50	7,01
1891	— 4,83	— 1,55	2,42	**4,38**	11,29	14,48	15,28	13,93	12,09	8,45	2,11	0,69	6,56
92	— 1,59	1,16	0,23	6,61	11,31	14,57	15,72	16,62	12,86	6,96	**5,52**	— 3,06	7,25
93	**— 6,53**	2,42	3,92	8,07	11,45	14,91	16,36	15,91	12,02	8,64	3,32	— 0,71	7,48
94	— 1,84	2,15	3,84	**8,41**	10,34	13,62	16,66	14,86	10,39	8,39	3,98	— 0,88	7,49
95	— 4,92	**— 8,21**	0,88	7,66	10,53	14,57	15,71	14,64	13,45	6,11	5,40	1,90	6,47
96	0,63	— 0,38	5,71	5,58	13,39	14,82	16,42	13,39	11,64	7,49	1,96	0,49	7,59
97	— 1,02	**3,50**	**5,92**	7,48	9,61	15,85	16,57	15,97	11,82	6,26	2,53	0,17	7,89
98	1,12	0,89	3,16	7,96	10,63	14,13	14,22	**17,02**	11,92	9,42	4,72	1,86	**8,08**
99	2,43	1,28	2,34	7,06	10,19	14,12	16,37	15,70	11,59	6,13	5,03	— 2,38	7,49
1900	2,27	2,46	0,91	6,09	9,82	14,94	17,14	14,87	13,15	7,60	4,74	2,76	8,06
10 Jahre	— 14,28	3,72	29,33	69,30	108,56	146,01	160,45	152,91	120,93	75,45	39,31	0,84	74,36
1 Jahr	— 1,42	0,37	2,93	6,93	10,85	14,60	16,04	15,29	12,09	7,54	3,93	0,08	7,43
25 Jahre	— 35,17	10,94	65,91	167,28	264,79	358,94	393,52	374,90	294,31	178,03	90,83	— 7,01	179,72
1 Jahr	— 1,40	0,44	2,63	6,69	10,59	14,35	15,74	14,99	11,77	7,12	3,63	— 0,28	7,16

Monatsmittel der Wärme. ° C.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1801	2,19	1,12	5,09	10,15	12,78	13,90	17,34	15,56	14,53	10,59	4,75	1,90	9,15
2	— **7,40**	0,78	4,00	8,46	11,99	16,78	16,47	19,52	13,56	9,90	3,34	1,21	8,21
3	— 3,71	— 2,78	2,53	8,87	**9,46**	15,34	17,78	17,12	**10,38**	7,09	4,21	2,40	7,39
4	**3,31**	— 0,91	1,68	7,78	13,25	16,09	16,97	15,97	13,62	9,44	4,40	— 1,78	8,32
5	— 2,50	0,41	2,43	6,12	9,90	**12,03**	15,40	14,78	12,87	**5,44**	**0,56**	0,13	**6,46**
5 Jahre	— 8,17	— 1,38	15,73	41,38	57,38	74,14	83,96	82,95	64,96	42,46	17,26	3,86	39,53
1 Jahr	— 1,63	— 0,27	3,15	8,27	11,47	14,83	16,79	16,59	12,99	8,49	3,45	0,77	7,91
1806	3,18	3,54	4,15	5,22	14,12	14,44	16,44	15,31	12,59	7,46	5,90	**5,62**	8,99
7	— 1,56	2,78	0,44	9,00	14,81	14,61	18,99	19,84	11,56	10,31	5,49	— 0,62	8,80
8	— 0,09	— 1,12	— **1,28**	5,75	14,87	14,12	**21,96**	**20,40**	**15,49**	8,03	3,81	— **6,62**	7,94
9	— 0,12	**4,71**	3,65	4,34	12,75	13,84	16,56	16,18	12,72	6,40	1,65	2,37	7,92
10	— 6,28	— 3,25	5,40	6,72	12,40	13,72	15,96	15,59	15,03	8,46	4,81	2,21	7,56
5 Jahre	— 4,87	6,66	12,36	31,03	68,95	70,69	89,91	87,32	67,39	40,66	21,66	2,96	41,21
1 Jahr	— 0,97	1,33	2,47	6,21	13,75	14,14	17,98	17,46	13,47	8,13	4,33	0,74	8,24
1811	— 5,24	2,37	5,81	9,78	**15,08**	17,37	17,93	16,06	12,59	**12,28**	5,69	1,21	**9,24**
12	— 3,74	2,78	3,97	**4,34**	13,87	15,25	15,59	15,59	12,59	9,09	1,15	— 4,87	**7,13**
13	— 4,12	2,65	3,49	8,71	13,62	13,97	15,43	14,71	11,96	8,96	3,78	0,12	7,77
14	— 2,90	— **3,97**	— 0,06	**10,47**	11,18	14,37	17,62	15,53	11,12	7,21	5,81	3,87	7,52
15	— 4,25	3,78	6,97	8,50	13,43	15,52	**14,94**	14,97	12,47	8,46	1,72	— 0,56	7,99
5 Jahre	— 20,25	7,61	20,18	41,80	67,18	76,48	81,51	76,86	60,73	46,00	18,15	— 0,23	39,65
1 Jahr	— 4,05	1,52	4,03	8,36	13,44	15,29	16,30	15,37	12,14	9,20	3,63	— 0,05	7,93
1816	0,62	— 0,90	3,37	7,56	10,84	13,53	15,06	**14,09**	12,34	8,53	2,00	0,81	7,32
17	2,62	4,15	3,84	4,34	11,18	15,93	15,97	15,12	14,99	6,37	6,65	1,53	8,55
18	3,03	3,44	5,78	10,28	12,09	16,81	17,62	16,09	13,31	8,47	6,81	— 0,39	**9,44**
19	1,75	3,56	5,31	9,31	13,06	16,44	18,06	17,15	13,28	8,78	3,06	1,09	9,23
20	— 4,53	0,81	1,62	9,96	13,15	13,37	16,24	17,75	11,31	7,65	1,28	0,19	7,40
5 Jahre	3,49	11,06	19,92	41,45	60,32	76,08	82,95	80,20	65,23	39,80	19,80	3,23	41,94
1 Jahr	0,70	2,21	3,98	8,29	12,06	15,21	16,59	16,04	13,05	7,96	3,96	0,64	8,39
1821	0,25	— 2,00	4,62	9,99	11,09	13,22	16,25	17,37	14,50	8,50	6,37	4,21	8,69
22	1,09	3,00	**7,09**	9,37	14,53	**18,74**	17,22	14,97	12,96	10,52	5,87	2,25	**9,80**
23	— 4,68	2,65	4,03	7,99	14,09	14,40	15,93	17,44	13,56	7,87	3,06	2,15	8,21
24	— 0,90	1,87	3,40	6,94	12,28	14,52	17,53	16,59	14,34	9,29	**7,34**	5,22	9,03
25	0,25	0,31	0,97	9,78	12,43	15,31	16,53	16,75	14,15	9,06	6,31	4,68	8,88
5 Jahre	— 3,99	5,83	20,11	44,07	64,32	76,19	83,46	83,12	69,51	45,24	28,95	18,51	44,61
1 Jahr	— 0,80	1,16	4,02	8,81	12,86	15,24	16,69	16,62	13,90	9,05	5,79	3,70	8,92
25 Jahre	— 33,79	29,78	88,30	199,73	318,15	373,58	421,79	410,45	327,82	214,16	105,82	28,33	206,94
1 Jahr	— 1,35	1,19	3,53	7,99	12,72	14,95	16,87	16,42	13,11	8,56	4,23	1,13	8,27

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1826	— 6,59	2,53	4,15	8,34	11,43	15,75	17,84	17,93	**14,81**	11,06	3,40	0,87	8,46
27	— 3,12	— **6,22**	5,21	9,78	14,46	16,52	18,06	16,09	13,31	9,90	2,65	**4,21**	8,40
28	2,12	1,03	5,15	**11,75**	13,31	15,68	17,53	15,49	10,78	8,49	4,40	2,31	9,00
29	— 4,06	— 2,03	3,56	9,09	12,46	14,62	17,40	14,94	12,65	7,74	1,09	— **6,18**	**6,77**
30	— **8,69**	— 2,90	5,53	10,87	14,12	15,00	17,56	15,91	11,81	8,15	5,62	1,12	7,84
5 Jahre	— 20,14	— 7,59	23,60	49,83	65,78	77,57	88,39	80,36	63,36	45,34	17,16	2,33	40,47
1 Jahr	— 4,03	— 1,52	4,90	9,96	13,15	15,51	17,67	16,07	12,67	9,07	3,43	0,46	8,09
1831	— 2,72	1,62	6,00	10,15	12,71	14,75	18,12	16,72	12,40	**11,53**	4,71	2,00	8,99
32	— 1,12	— 0,25	3,71	8,28	12,06	15,19	17,22	17,52	**9,40**	7,75	3,34	1,50	7,88
33	— 4,34	**4,16**	1,84	6,56	**16,37**	16,68	15,12	**13,18**	12,34	8,15	4,03	5,75	8,31
34	**4,47**	0,91	3,68	5,90	15,12	17,06	**19,90**	17,75	14,72	8,71	4,87	0,91	10,25
35	0,97	3,75	4,84	8,06	13,33	15,81	18,97	16,25	13,81	7,81	**0,78**	— 1,59	8,55
5 Jahre	— 2,74	10,19	20,07	38,95	69,59	79,49	89,33	81,42	62,67	43,95	17,73	8,57	43,98
1 Jahr	— 0,55	2,04	4,01	7,79	13,92	15,89	17,87	16,28	12,53	8,79	3,55	1,71	8,79
1836	— 0,78	00,6	**7,03**	7,93	10,43	16,15	17,44	16,81	12,12	7,93	3,74	2,06	8,41
37	— 0,59	1,25	1,12	6,47	10,78	17,12	15,78	18,31	11,24	8,00	4,03	1,69	8,01
38	— 5,78	— 1,50	3,68	**4,94**	12,12	15,37	16,96	15,12	14,03	8,67	5,44	— 1,25	7,32
39	— 1,22	1,54	2,81	5,71	12,22	**18,68**	18,12	14,96	13,78	11,15	6,20	3,50	8,79
40	0,75	0,37	0,25	8,75	13,03	15,56	16,18	16,90	13,28	6,28	5,87	— 5,69	7,63
5 Jahre	— 7,62	1,72	14,89	33,80	58,58	82,88	84,48	82,10	64,45	42,93	25,28	0,31	40,16
1 Jahr	— 1,52	0,34	2,97	6,76	11,71	16,57	16,89	16,42	12,89	8,58	5,05	0,06	8,02
1841	— 0,02	— 0,53	5,44	8,18	16,25	14,59	**14,06**	16,18	14,72	10,31	5,43	3,59	8,35
42	— 3,56	— 1,47	4,84	6,81	14,40	16,94	17,43	**18,93**	12,97	**4,81**	1,28	0,40	7,81
43	0,47	2,65	3,90	8,34	11,62	**13,59**	16,09	16,90	12,44	8,87	4,90	1,28	8,42
44	— 2,06	— 0,47	3,15	8,56	11,18	15,99	15,41	13,99	13,84	8,81	5,15	— 3,31	7,52
45	— 1,03	— 6,47	— **2,15**	7,75	**9,97**	16,72	17,28	14,02	12,46	9,06	5,06	2,50	7,09
5 Jahre	— 6,20	— 6,29	15,18	39,64	63,42	77,83	80,27	80,02	66,43	41,86	21,82	4,46	39,19
1 Jahr	— 1,24	— 1,26	3,04	7,93	12,68	15,56	16,05	16,00	13,29	8,37	4,36	0,89	7,84
1846	0,62	3,49	5,12	7,81	12,34	17,97	18,65	18,37	14,59	9,74	3,31	— 3,47	**9,04**
47	— 0,50	— 1,00	1,87	5,34	14,62	13,81	18,15	16,99	11,19	8,43	4,22	— 1,47	7,64
48	— 5,97	2,56	4,68	10,53	12,49	16,49	17,06	16,56	12,62	9,12	2,43	— 0,09	8,20
49	0,69	3,09	2,84	7,28	12,90	16,12	16,56	14,96	12,97	8,93	1,28	— 0,93	8,05
50	— 4,18	3,87	0,38	8,34	10,46	15,99	16,34	15,72	10,52	6,99	**6,35**	0,97	7,64
5 Jahre	— 9,34	12,01	14,89	39,30	62,81	80,38	86,76	82,60	61,89	43,21	17,59	— 4,99	40,57
1 Jahr	— 1,87	2,40	2,98	7,86	12,56	16,07	17,35	16,52	12,38	8,64	3,52	— 0,99	8,11
25 Jahre	— 46,04	10,04	88,63	201,52	320,18	398,15	429,23	406,50	318,80	217,29	99,58	10,68	204,37
1 Jahr	— 1,84	0,40	3,51	8,06	12,81	15,92	17,17	16,26	12,75	8,69	3,98	0,43	8,17

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1851	1,07	— 0,27	3,86	8,89	9,32	13,37	16,08	16,81	11,13	9,84	0,57	— 0,92	7,48
52	1,77	2,01	4,33	**5,03**	11,28	15,17	18,42	16,60	12,70	7,67	**7,71**	4,36	8,92
53	2,78	— 1,80	— 0,24	6,12	**9,21**	15,72	16,87	16,40	12,88	9,44	3,65	— 4,49	7,21
54	— 1,33	— 1,28	2,84	7,21	12,89	14,80	17,11	15,37	11,81	8,78	1,33	1,81	7,61
55	— 3,75	— 0,72	3,38	6,63	10,64	15,66	16,52	17,30	12,03	10,17	1,01	— 2,89	7,16
5 Jahre	0,54	— 2,06	14,17	33,88	53,34	74,72	85,00	82,48	60,55	45,90	14,27	— 2,13	38,38
1 Jahr	0,11	— 0,41	2,83	6,73	10,67	14,94	17,00	16,49	12,11	9,18	2,85	— 0,42	7,67
1856	0,42	0,97	1,88	8,28	10,10	16,20	15,76	17,62	12,00	8,82	0,47	0,31	7,76
57	— 0,66	— 0,83	2,91	6,71	12,59	15,67	18,45	17,63	14,40	9,89	3,14	0,68	8,38
58	— 2,94	3,99	2,06	8,26	10,06	**18,29**	16,27	15,69	**15,12**	8,82	**0,20**	1,52	8,11
59	— 0,50	1,77	5,72	7,98	13,04	16,59	**20,08**	**18,79**	13,29	**10,51**	2,29	— 2,49	8,92
60	1,24	— 1,92	1,32	6,55	13,16	15,16	**14,81**	15,36	12,89	8,79	0,75	— 0,12	7,33
5 Jahre	— 2,44	3,98	13,89	37,78	58,95	81,71	85,37	85,09	67,70	46,83	6,85	— 0,10	40,50
1 Jahr	— 0,49	0,75	2,78	7,55	11,79	16,34	17,07	17,02	13,54	9,36	1,37	— 0,02	8,10
1861	— 5,73	2,35	4,72	6,07	11,58	16,64	16,89	18,32	13,21	10,50	3,83	— 1,33	8,08
62	— 0,40	1,50	**8,56**	10,09	15,36	14,95	16,55	16,06	13,67	10,29	4,37	1,01	**9,33**
63	1,64	0,46	3,78	8,96	13,04	15,68	15,76	17,61	11,95	9,88	4,39	1,90	8,67
64	— **6,88**	— 0,62	3,79	6,50	11,80	15,63	16,79	14,67	12,64	6,42	2,64	— 3,73	**6,64**
65	0,40	— 1,41	— **0,44**	**10,60**	15,55	15,25	19,09	16,06	14,28	9,15	7,32	— 1,03	8,73
5 Jahre	— 10,97	2,28	20,41	42,22	67,31	78,15	85,08	82,72	65,75	46,24	22,55	— 3,18	41,45
1 Jahr	— 2,19	0,45	4,08	8,44	13,46	15,63	17,01	16,54	13,15	9,25	4,51	— 0,63	8,29
1866	**3,00**	4,25	4,42	9,37	10,11	17,46	16,88	15,85	14,58	7,17	4,29	2,67	9,17
67	— 1,44	4,68	3,98	9,24	12,91	15,63	16,07	17,73	14,34	8,28	3,04	1,07	8,79
68	— 1,16	1,10	3,20	7,63	**16,77**	16,98	18,03	17,23	14,79	9,61	1,47	**5,27**	9,24
69	— 1,37	**5,59**	1,55	9,59	13,25	**12,31**	18,45	14,41	14,24	6,16	4,32	— 1,88	8,05
70	— 1,27	— 2,35	1,88	6,91	12,49	15,41	19,02	14,63	**10,63**	7,43	3,20	— 4,57	6,95
5 Jahre	— 2,24	13,27	15,03	42,74	65,53	77,79	88,43	79,85	68,58	38,65	16,32	2,56	42,20
1 Jahr	— 0,45	2,65	3,01	8,55	13,10	15,56	17,68	15,97	13,87	7,73	3,26	0,51	8,45
1871	— 4,75	1,88	4,33	7,71	9,99	12,58	17,08	16,25	13,79	**5,88**	0,39	— **5,28**	6,65
72	0,49	1,83	4,45	8,73	12,43	15,68	18,11	15,82	13,66	9,26	6,27	3,11	9,15
73	2,14	1,20	6,19	7,67	10,22	15,75	19,29	17,59	12,49	10,12	4,23	— 0,04	8,90
74	1,37	— 0,48	3,80	9,79	9,47	15,61	19,38	**14,39**	14,27	8,61	1,47	— 0,68	8,08
75	2,37	— **2,73**	2,01	7,52	13,27	16,67	16,67	18,00	13,33	7,54	3,52	— 1,83	8,03
5 Jahre	1,62	1,70	20,78	41,42	55,38	76,29	90,53	82,05	67,54	41,41	15,88	— 4,72	40,81
1 Jahr	0,32	0,34	4,16	8,28	11,07	15,26	18,10	16,41	13,51	8,28	3,17	— 0,94	8,16
25 Jahre	— 13,49	19,27	84,28	198,04	300,51	388,66	434,41	412,19	330,12	219,03	75,87	— 7,57	203,07
1 Jahr	— 0,54	0,77	3,37	7,92	12,02	15,54	17,78	16,49	13,20	8,76	3,03	— 0,30	8,13

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1876	— 3,11	2,35	4,62	8,77	9,42	15,83	17,55	16,95	12,20	10,42	2,65	3,76	8,45
77	2,65	3,35	2,28	7,22	9,96	17,38	16,80	16,97	**10,31**	6,47	5,86	1,08	8,36
78	— 0,78	1,63	3,27	8,14	13,47	15,25	15,91	16,28	13,21	9,12	2,38	— 1,49	8,03
79	— 0,64	2,13	3,15	6,15	9,37	15,76	**14,69**	17,24	13,68	7,36	**1,21**	**— 9,19**	**6,74**
80	— 3,81	1,40	4,97	8,28	10,95	14,27	17,35	10,88	13,54	7,93	4,19	**5,04**	7,91
5 Jahre	— 5,74	10,86	18,29	38,56	53,17	78,49	82,30	78,32	62,94	41,30	16,29	— 0,88	39,49
1 Jahr	— 1,15	2,17	3,66	7,71	10,63	15,69	16,46	15,66	12,59	8,26	3,26	— 0,17	7,89
1881	— 4,81	1,92	4,74	6,76	11,05	14,89	18,35	16,24	11,99	**4,71**	5,76	0,42	7,67
82	0,16	1,14	5,53	7,85	12,05	14,43	15,60	14,83	12,57	9,31	4,99	1,62	8,34
83	0,45	3,13	**— 0,32**	6,61	12,48	15,38	16,13	15,06	12,76	7,92	4,56	0,86	7,92
84	**3,45**	2,72	5,02	6,38	12,44	**12,82**	17,89	16,83	13,05	7,76	2,45	1,84	8,55
85	— 3,51	3,56	3,14	8,41	**9,30**	16,38	16,63	**14,20**	12,33	7,03	4,11	— 0,56	7,58
5 Jahre	— 4,26	12,47	18,11	36,01	57,32	73,90	84,60	77,15	62,70	36,73	21,87	4,18	40,06
1 Jahr	— 0,85	2,49	3,62	7,20	11,46	14,78	16,92	15,43	12,54	7,34	4,37	0,83	8,01
1886	— 0,49	— 1,63	1,26	8,69	12,27	14,66	17,36	16,87	**15,33**	**10,46**	5,62	1,52	8,49
87	— 3,65	— 1,20	1,60	7,09	10,59	16,10	**19,60**	15,96	11,77	5,42	3,43	— 0,57	7,18
88	— 1,48	— 0,52	3,07	6,24	12,95	16,94	15,47	15,23	13,54	6,17	4,74	— 0,52	7,65
89	— 1,02	— 1,05	1,41	7,28	**14,66**	**18,00**	16,79	15,78	11,10	8,35	3,44	— 1,03	7,81
90	2,51	— 3,05	3,74	7,01	13,15	14,25	15,85	16,60	12,25	6,59	3,71	— 4,91	7,30
5 Jahre	— 4,13	— 7,45	11,08	36,41	63,62	79,95	85,07	80,44	63,99	36,90	20,94	— 5,51	38,43
1 Jahr	— 0,82	— 1,49	2,21	7,26	12,72	15,99	17,01	16,09	12,76	7,38	4,23	— 1,10	7,68
1891	— 4,53	— 0,74	3,28	**5,20**	12,39	15,44	16,23	14,89	13,27	9,58	2,63	0,95	7,38
92	— 1,20	1,57	0,90	7,40	12,37	15,68	16,48	17,86	14,26	7,56	5,85	— 2,56	8,01
93	**— 6,07**	2,77	**7,35**	9,36	12,45	16,17	17,54	16,99	12,91	9,61	3,42	— 0,13	8,53
94	— 0,92	1,94	4,62	**9,48**	11,37	14,88	17,74	15,88	11,29	8,90	4,66	— 0,45	8,28
95	— 4,39	**— 7,52**	1,73	8,74	11,58	15,89	17,42	16,21	15,09	7,18	**5,90**	1,97	7,48
5 Jahre	— 17,11	— 1,98	17,88	40,18	60,16	78,06	85,39	81,83	66,82	42,83	22,48	— 0,22	39,68
1 Jahr	— 3,42	— 0,39	3,57	8,03	12,03	15,61	17,08	16,36	13,36	8,57	4,49	— 0,04	7,93
1896	0,30	0,33	6,35	6,27	12,77	16,25	17,60	14,42	12,87	8,45	2,57	0,68	8,24
97	— 0,96	**4,25**	6,57	8,29	10,90	17,26	17,84	17,09	12,72	7,55	3,29	0,59	8,78
98	1,62	1,58	3,75	8,55	11,68	15,39	15,54	**18,22**	13,32	10,32	5,34	2,29	**8,96**
99	2,85	2,23	3,15	7,91	11,37	15,52	17,40	16,69	12,87	7,52	5,74	— 1,96	8,44
1900	2,59	2,77	1,31	6,87	10,99	16,46	18,56	16,13	14,39	8,79	5,14	2,90	8,90
5 Jahre	6,40	11,16	21,13	37,89	57,71	80,88	86,94	82,55	66,17	42,63	22,08	4,50	43,32
1 Jahr	1,28	2,23	4,22	7,57	11,54	16,17	17,38	16,51	13,23	8,52	4,41	0,90	8,66
25 Jahre	— 24,84	25,06	86,49	188,95	291,98	391,28	424,32	400,29	322,62	200,39	103,66	2,25	200,98
1 Jahr	— 0,90	1,00	3,46	7,56	11,67	15,65	16,97	16,01	12,90	8,01	4,14	0,08	8,039

Mittelwerte der Temperatur a) von dem Jahrhundert 1801/1900.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
7 Uhr	— 3,33	— 1,98	0,36	4.57	9,63	13,27	14.59	13,39	9,87	5,88	1.89	— 1,47	5.55
2 „	2,01	5,23	8.44	13,64	18,30	21.41	23.17	22.40	19,28	13,53	7,04	2.86	13,12
9 „	— 1,68	— 0,05	2,37	6.50	10,69	13,71	15,28	14.59	11,47	7.31	3,18	— 0,11	6.93
Tagesmittel	— 1,18	0,83	3,43	7.88	12.30	15,51	17,09	16,30	12,99	8.50	3.84	0,33	8,15

b) von den fünfzig Jahren 1851/1900.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
7 Uhr	— 2,78	— 1,96	0.12	4.43	9.34	13,39	14.66	13,32	9,35	5.69	1,76	— 1,76	5.50
2 „	2,37	5,10	8.19	13,35	17,34	21,16	22.93	21,95	19,09	13,30	6.56	2,32	12,84
9 „	— 1,33	0,00	2.32	6,59	10,45	14,00	15.57	14.82	11,69	7.26	3.00	— 0,54	6.96
Tagesmittel	— 0,76	0,88	3.33	7,74	11.84	15.60	17.17	16.25	13.05	8,38	3.58	— 0.11	8.08

Sehr hohe und sehr niedere Wärmegrade im einzelnen beobachtet.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
C. ^{0} Jahr	16.5 1847	20,0 1813	25,0 1815	27,5 1811	33,5 1847	35,1 1861	36,5 1865	36,5 1892	31.7 1895	26,2 1841	20.4 1895	15,6 1817
Jahr	15,6 1834	19.7 46	23.2 90	27.2 65	32,8 68	34.0 39	36.2 45	36,0 61	31,6 61	26.0 61	20,0 52	15,0 23
Jahr	14.4 1809	17.2 68	22.5 36	27.2 41	31.2 09	32.5 04	35.0 19	34.5 08	31.2 23	25,6 73	19.4 11	14,1 76
Jahr	14.0 1852	16.5 97	21.5 62	25.2 93	31.2 92	32.0 88	34.4 81	32.7 46	30.0 02	25.0 22	18.7 30	13,9 68
Jahr	— 27.5 1802	— 31.2 27	— 21.8 51	— 10.0 09	— 3,6 50	0.6 05	3.2 67	2,7 64	— 3.7 77	— 9.0 69	— 18.3 49	— 26,2 1798
Jahr	— 26.2 1881	— 24.2 95	— 21.6 45	— 8,5 50	— 3.5 76	0.6 69	3.7 05	3.1 13	— 3.1 67	— 7.0 87	— 15.5 74	— 25,0 79
Jahr	— 24,4 1830	— 23,1 54	— 17,5 1804	— 8.0 91	— 1.9 14	0.8 84	3,7 32	3.5 83	— 1.2 12	— 5.0 42	— 15.0 38	— 23,5 59
Jahr	— 24,0 1861	— 21.2 1803	— 17,2 95	— 7.5 38	— 1.6 46	1,1 47	5.0 87	4.6 36	— 1.2 26	— 4.6 1805	— 14.3 20	— 20.6 40
Schwankung .	44,0	51.2	46,6	37.5	37.1	34,5	33.3	33.8	35.4	35.2	38.7	41.8

Absolute Schwankung 36,5—27,5 = **64,0**.

Die Schwankung der Monatsmittel

beträgt in den Sommermonaten öfters 3—4^0, selten mehr; die Abweichung von den normalen bisweilen 2 oder 3^0, selten mehr. Das

auffallendste Schwanken des Julimittels findet sich in den Jahren 1858/60: 16,27; 20,8; 14,81. In den Wintermonaten sind die Schwankungen oft 4—5°, selten 7—8°; z. B. zwischen Januar 1884 und 85 macht es 6,9°; zwischen Februar 1869 und 70 7,9°; zwischen Dezember 1808 und 9 8,9°; zwischen Januar 1801 und 2 9,5°. Von den normalen Mitteln weichen die der Wintermonate nicht gar selten um 5—6° ab; noch stärker Februar 1895 um 8,3°; Dezember 1879 um fast 9°.

In den zehnjährigen Perioden wird das Schwanken sehr unbedeutend, meist nur um 1°, selbst in den Wintermonaten kaum mehr (Januar 1821/30 1,6°), ähnlich auch in den Frühlings- und Herbstmonaten (November 1811/20 2,2°).

In den 25jährigen Perioden ist die Abweichung auf weniger als 1° herabgesunken.

III. Die Luftfeuchtigkeit (relative)

berechnet durch Psychrometertabellen aus der Differenz des befeuchteten Thermometers vom trockenen, ist hier immer merklich bedeutender als in Stuttgart. Von den 10 Jahren 1881 bis 90 betrug das Jahresmittel 79,48%. Die kleinsten Feuchtigkeitsprozente fanden sich immer in den Frühlingsmonaten, insbesondere 21% am 15. März 1881, 23% am 12. April 1882, ebensoviel am 22. April 1887, 24% am 2. Mai 1891, 21% am 30. März 1893.

IV. Die Bewölkung,

die bei Bedeckung des ganzen Himmels = 10, bei ganz wolkenlosem = 0 gerechnet wird, hat in den 20 Jahren 1878/97 als Jahresdurchschnitt ergeben 5,47. Die Jahresmittel weichen nicht bedeutend voneinander ab: das kleinste war 4,6 im Jahre 1893, das grösste 6,7 im Jahre 1897. Ein viel grösserer Unterschied ist unter den Monatsmitteln: heiterste Monate waren April 1893 mit der Bewölkungszahl 1,0; ähnlich September 1895 1,8; trübste Oktober 1892 mit der Zahl 8,5; ähnlich Januar 1897 8,4. Unter den Monaten dieser 20 Jahre war der heiterste je 4 mal März, Juni, September, je 2 mal Februar, April, Juli, August; der trübste 10 mal Dezember, 3 mal November, je 2 mal Januar, Februar, Oktober. Von den vier Jahren 1874/77 ist das durchschnittliche Jahresmittel 6,7. Von den Jahren 1858/73, wo die völlige Bedeckung des Himmels = 4 gerechnet wurde, kamen Jahresmittel von 2,09—2,44 vor.

V. Niederschläge in Millimeter.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1851	15,8	15,8	115,9	75,4	82,3	42,7	**177,4**	148,5	**120,5**	36,0	21,5	6,4	858,2
52	50,7	74,2	19,2	10,8	70,5	87,0	66,1	127,2	73,9	63,9	48,1	26,9	718,5
53	59,7	39,4	22,0	103,1	**155,2**	151,7	85,7	85,2	47,2	60,5	**6,6**	16,9	833,2
54	46,5	76,1	14,9	74,5	125,0	88,2	88,3	32,7	8,2	104,7	104,9	139,8	893,8
55	40,2	92,3	53,3	64,1	40,7	88,9	130,5	84,4	19,7	49,4	24,6	49,2	737,3
56	71,7	24,8	**9,5**	69,9	144,9	128,5	42,6	60,0	65,9	15,6	103,1	54,7	791,2
57	39,8	**2,5**	37,8	65,7	79,5	47,6	16,8	68,0	27,1	50,4	29,4	8,4	473,0
58	22,4	26,0	32,9	66,1	83,5	**34,1**	54,4	55,7	31,4	39,9	73,5	56,1	576,0
59	23,6	40,8	43,3	104,9	129,5	89,2	**19,6**	47,3	71,1	68,1	106,9	34,8	779,1
60	**142,4**	81,2	96,1	41,3	64,3	76,9	49,8	79,9	88,7	89,1	47,6	64,3	921,6
10 Jahre	512,8	473,1	444,9	675,8	975,4	834,8	731,2	788,9	553,7	577,6	566,2	457,5	7581,6
1861	33,0	10,0	107,8	14,9	50,0	73,5	85,8	41,9	55,9	**2,7**	108,3	25,9	609,0
62	137,0	19,3	20,3	93,3	103,0	114,6	61,7	80,3	29,7	84,1	12,4	91,7	847,4
63	80,3	17,4	61,1	51,2	55,3	84,4	51,6	49,2	106,8	36,8	31,6	66,8	692,5
64	33,2	21,6	42,4	46,4	59,3	116,1	60,2	37,2	44,6	22,3	62,5	5,2	551,0
65	74,0	65,5	75,6	4,9	77,4	36,8	88,0	77,6	**0,2**	74,2	57,5	3,1	635,0
66	55,3	97,4	95,0	62,7	107,1	91,5	104,6	84,4	48,4	7,8	99,0	90,9	944,0
67	73,8	65,2	77,7	110,0	56,0	58,2	57,5	18,5	20,9	55,7	20,9	65,6	680,0
68	57,3	19,8	79,2	87,1	55,5	62,1	80,0	38,1	59,7	96,0	64,0	111,8	809,9
69	19,6	23,3	69,9	16,9	101,7	69,8	45,0	56,2	41,9	57,7	122,0	78,0	700,0
70	36,5	30,6	55,3	6,8	31,6	55,3	49,2	**173,9**	35,8	149,8	61,1	58,4	744,0
10 Jahre	600,0	370,1	684,3	494,2	696,9	762,3	683,6	657,3	443,9	587,1	649,3	597,4	7212,8
1871	23,9	42,6	24,4	93,8	25,5	101,9	91,7	83,4	44,9	69,9	30,3	10,8	642,0
72	28,6	29,1	47,6	44,5	151,7	55,6	102,1	61,6	36,4	62,7	90,6	58,7	768,0
73	70,2	65,0	60,4	62,7	67,2	104,8	116,2	41,5	72,2	37,2	45,6	14,7	758,2
74	25,5	25,3	29,3	45,1	82,1	**155,9**	52,6	62,0	30,9	28,6	78,5	108,1	723,8
75	115,1	20,7	21,6	15,6	43,1	132,9	149,3	127,9	24,0	61,5	**167,8**	34,5	914,0
76	25,5	108,3	**145,5**	26,1	21,8	143,0	35,4	52,1	91,4	14,3	59,2	35,0	757,6
77	54,6	**130,8**	116,8	66,0	56,0	71,1	87,7	60,5	45,4	34,6	71,7	72,8	868,0
78	71,1	27,1	108,4	89,2	100,0	121,5	67,6	119,5	37,5	75,6	38,7	38.4	894,6
79	43,3	99,8	16,8	62,6	87,5	43,8	119.4	58,2	69.9	56,4	88,3	43,9	789,9
80	11,1	52,7	32,9	**116,2**	33,6	172,5	64,0	127,1	77,7	**175,7**	31.2	**161,0**	**1055.7**
10 Jahre	468,9	601,4	603,7	621.8	668,5	1103,0	885,9	793,8	530,3	616,5	701,9	577.9	8171,8
30 Jahre	1581,7	1444,6	1732,9	1791,8	2340,8	2700,1	2300,7	2240,0	1527,9	1781,2	1917,4	1632,8	22966,2

Niederschläge in Millimeter.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1881	27,8	59,9	61,1	52,7	30,4	65.3	54,9	97,9	87,9	59,0	25,9	38,3	661,1
82	11,0	26,6	31,8	46,1	77,4	86.5	155.9	69,3	**155,4**	57,1	**179,8**	123,8	**1020,7**
83	40,8	24.6	50,2	24.9	42,1	81.6	103,4	30,5	53,5	46,5	70,2	69,5	637,8
84	52,4	39.5	25,5	59,7	50,0	33,6	78,6	57,0	28,0	64,9	23,3	108,4	620,9
85	11,0	56.7	90.9	21,4	103,8	61,8	105,1	44,6	91,7	80,3	49,3	85,4	802,0
86	40,1	15.5	47,1	44,3	60,6	119.0	59,1	75,3	59,4	84,6	80,0	**174,4**	859,4
87	**4,9**	10.0	87.7	16,6	**138,1**	59,4	39,2	41.1	33,3	46,0	57,5	79,9	613,7
88	51,1	53,0	131.1	60,5	**18,1**	86,7	123,6	89,9	42,6	48,5	35,4	6.1	746,6
89	10,3	**101.3**	43.5	31,6	55.9	116,8	83,1	30,9	46.4	81,1	48,1	20.0	669,0
90	67.7	4,4	23,5	45,6	120,1	64,2	51.8	104,4	9,0	80,5	79.4	**1.6**	652,2
10 Jahre	317,1	391.5	592,4	403,4	696,5	774,9	854.7	640,9	607.2	648,5	648.9	707.4	7283,4
1891	34,5	3,8	59,8	35,1	82,9	132,3	**160,3**	40,0	32,3	44,4	45.9	128,3	799,6
92	46,7	81,8	43,7	64.0	58,6	65,5	46,3	37,3	31.3	**146,3**	23,8	47,0	692,3
93	42,0	92,4	24,6	**0.0**	36,3	66,9	89,3	**6.9**	50,7	77,5	39.7	25,1	551,4
94	17,7	49,5	26,1	87.1	35,4	38,5	104,3	40,6	63,2	95,6	19.8	66,0	643,8
95	65,9	42,0	57,6	44,8	73,3	153,9	73.6	59,6	**1,9**	64.8	115.9	142,9	896,2
96	15.4	14,8	**150.7**	74.7	25,4	**186.4**	92,4	64,5	118,5	54,8	24.2	39,6	861,4
97	22.4	95,1	79,8	80.7	36,7	46.1	42,2	**111,0**	96,0	14.8	29.7	37,9	692,4
98	21.7	68,3	45,8	64.5	118,6	109.0	90.0	27,9	10,4	67.0	44.9	33.6	701.7
99	**125,0**	23,8	14,7	**134,0**	54,8	65.1	58,9	77.2	70,3	35,2	37,1	74,7	770,8
1900	122,3	48.9	42,0	23.6	59.4	55,0	152.2	41.8	19,2	49.9	36,5	116.0	766,8
10 Jahre	513.6	520,4	544.8	608,5	581.4	918.7	909,5	506,8	493.8	650.3	417.5	711,1	7376,4
20 Jahre 1881/1900	830,7	911,9	1137.2	1011.9	1277,9	1693,6	1764,2	1147,7	1101.0	1298.8	1066,4	1418,5	14659,8
30 Jahre 1851/80	1581.7	1444,6	1732,9	1791.8	2340,8	2700,1	2300.7	2240,0	1527,9	1781,2	1917,4	1632,8	22966,2
50 Jahre	2412.4	2356,5	2870.1	2803.7	3618,7	4393,7	4064,9	3387,7	2628.9	3080.0	2983.8	3051,3	37626,0
1 Jahr	48,25	47,13	57,40	56,07	72,37	87.87	81.29	67,75	52,57	61,60	59,87	61,02	752,52

Verhältnis der Regenmenge zur Menge des Schneewassers:

Von 100 mm Niederschlag sind durchschnittlich 89,3 Regen, 10,7 Schneewasser. Vom Schnee kamen die stärksten Niederschläge im Dezember 1894 vor, hauptsächlich in der Nacht vom 29./30. Dezember 160 mm hoch. Die Summe des vom 27. bis 31. Dezember gefallenen Schnees ergab 20,8 mm Wasser. Im Januar durch Regengüsse unterbrochen, stieg die Schneedecke durch neue Schneefälle nach und nach wieder auf 33 cm, im Februar auf 42 cm (bei Neu-Bulach auf 60 cm), am 10. März war sie noch 22 cm hoch. Starke Schneefälle aus früheren Zeiten waren: 1. 1801, wo in 24 Stunden am 30./31. Dezember so viel Schnee fiel, dass er in der Stadt zwei Schuh hoch lag. 2. 1835, 7. März lag der Schnee auf den Bergen 3—5 Fuss hoch. 3. 1886 vom 19. bis 21. Dezember fielen Schneemengen, die eine Höhe von 63,3 mm Schneewasser gaben und die Schneedecke in meinem Garten und auf dem Marktplatz 60 cm hoch lag.

Hochwasser.

Überschwemmungen durch Regengüsse, Schneeschmelzen und Eisgang sind in Calw nichts Seltenes. Fast alle Jahre tritt die Nagold so weit über die Ufer, dass die zwei niedersten Strassen der Stadt teilweise überflutet werden. Grössere und verderbliche Überschwemmungen waren folgende: 1799, 28. Januar bei Eisgang eine unerhört starke Überschwemmung. 1824 vom 29. bis 31. Oktober nach viertägigen Regengüssen wurden beide Brücken überflutet und zwei Stege weggerissen. 1851, 1. August fiel in 12 Stunden eine Regenmasse von 440 Kubikzoll = 82,7 mm Höhe, so dass ein bewohntes Haus von den Fluten fortgerissen wurde, wobei neun Menschen im Wasser den Tod fanden.

VI. Wärme des Brunnen- und Flusswassers.

1. Der Brunnen beim Ziegelbach am Fusse des östlichen Bergabhangs wurde vom Jahre 1855 an von meinem Bruder monatlich je 10mal an der Brunnenröhre beobachtet. Von 10 Jahren liegen vollständige Aufzeichnungen vor, aus denen hervorgeht, dass die Wasserwärme der verschiedenen Jahre nicht bedeutend voneinander abweicht. Aus R.^{0} in C.^{0} umgerechnet sind die wichtigsten Ergebnisse folgende. Das Jahresmittel beträgt 9,54^0 C. Der höchste Stand war 11,25^0 am 13. August 1859, der niederste 7,87 im Dezember 1865. Die grösste Jahresdifferenz war 3,25 im Jahre 1858, die kleinste 1,81 im Jahre 1860. Das grösste Jahresmittel war 9,61

im Jahre 1866, das kleinste 9,38 im Jahre 1855. Der höchste Stand war immer im August, der niederste im Januar oder Februar.

Wichtig ist der Unterschied der Brunnenwärme von der gleichzeitigen Luftwärme. In der nachstehenden Zusammenstellung des 10jährigen Durchschnitts ist unter a die Wasserwärme des Brunnens, unter b die Abweichung von den Monatsmitteln der Luftwärme angegeben.

	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a	8,58	8,76	8,85	9,13	9,53	10,10	10,40	10,54	10,43	9,98	9,32	8,90	9,54
b	+ 10,04	+ 8,38	+ 5,71	+ 1,31	— 2,51	—6,37	—6,97	—6,36	—3.38	+0,97	+6,85	+9,53	+1,43

Hieraus ergiebt sich: a) die Wärme des Brunnens ist am geringsten im Januar, steigt sehr langsam im Februar und März, stärker im April und Mai, noch mehr im Juni, sie erreicht bisweilen im Juli, häufiger im August, ausnahmsweise sogar im September den höchsten Stand, nimmt aber sehr merklich im Oktober ab, was auch noch im November und Dezember geschieht. b) Weit grösser sind die Unterschiede in der Abweichung der Brunnenwärme von der Luftwärme. Im Oktober ist das Wasser ungefähr gleich warm wie die Luft, häufiger um eine Kleinigkeit wärmer als kühler; im April um 1—1½^0 wärmer als die Luft; im Mai und September um 2½ bis 3½^0 kühler, noch kühler (frischer) im Juni, Juli und August, und zwar um 6—7^0; im März und November ist es um 6—7^0, im Februar um 8^0, im Dezember und Januar um 9—10^0 wärmer als das Tagesmittel der Luft.

2. Mit den von meinem Bruder am Ziegelbachbrunnen, der später einging, angestellten Wärmemessungen stimmen so ziemlich die Beobachtungen überein, die ich von 1877—1885 an zwei unmittelbar aus dem Berge kommenden Quellen machte, dem Bischofferbrünnele am östlichen und dem „finstern Brünnele“ am westlichen Bergabhang. Im achtjährigen Durchschnitt fand ich das Jahresmittel bei jenem = 9,47^0 C., bei diesem = 9,08^0, wobei die Jahresmittel der einzelnen Jahre nicht weit voneinander abwichen.

3. Das Wasser des Alzenbachs, der 1 km nördlich von Calw über den westlichen Bergabhang etwa 1 km weit herabfliesst, schwankte in einigen Jahren zwischen 1,2 oder 1,8^0 und 12,5^0, in andern zwischen 3,7 und 17,5^0 C.

4. Das Wasser der N a g o l d schwankte von 0^0—25^0, kurz vor Mittag gemessen, in den Nachmittagsstunden konnte es wohl noch 1—2^0 wärmer werden. Nachstehende Tabelle habe ich nach den

Wärme des Nagoldflusses. °C.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a	1.16	2,75	3.33	10,68	15,10	17,63	20.55	18,10	16,30	10,03	6.38	1,42	10.28
b	0,0	0,0	1,6	6,1	12,0	15,5	14,6	16,7	12,8	8,3	3.7	0,0	
c	3,7	4,2	4,6	13,4	19,4	19,1	25,0	21,8	20,4	12,5	8.7	3,7	
d	+ 0.76	+ 4.16	+ 3.77	+ 0.08	— 0.43	+ 2.38	+ 1,46	+ 2.04	— 2.02	+ 0.88	+ 0,94	+ 2,45	1.71
a	1,90	5,09	5,88	10,18	10.97	17.35	18,04	15.15	14,31	9.78	5,53	4,17	9.86
b	0,0	4,0	3,8	6,7	9,0	14,3	15,5	13,3	12,1	6,0	2,6	2,3	
c	4,0	6,9	6.6	12,4	14,0	20.4	22,4	17.5	15,6	15.4	7,9	5,4	
d	— 1.84	+ 0.84	+ 1,46	+ 0,81	+ 0.86	— 0,11	+ 1.16	— 0,70	— 0.27	+ 2,61	+ 1.24	+ 1.50	0,63
a	3,12	5,59	6,04	9,09	12,61	15,55	16,46	18,42	15,23	9,25	4,12	1,85	9,77
b	0,6	4,0	1,4	6,8	9,2	12,1	12,7	16,1	10,0	7,1	1,6	0,1	
c	6,0	7,4	9,3	10,5	16,6	17,5	19,4	21,3	18,5	10,9	7,5	4,7	
d	+ 4,56	+ 0,91	+ 2,06	— 0,15	— 0.30	— 0,08	+ 0,39	+ 0,69	+ 0,89	+ 0,97	+ 1,08	+ 0,78	0.98
a	1,53	4.03	4,93	8.48	14,92	16,56	19,00	18.53	15,97	10,76	4,68	5,83	10,43
b	0,0	2.4	3.6	4.8	12.5	12,1	15,0	12,5	14,0	7,1	1,8	4,1	
c	4,1	5,5	5.8	10.6	8,8	20,0	22,9	20,6	18,4	14,3	7,5	8,1	
d	+ 2,69	+ 2,93	+ 1,73	+ 0,85	— 1,85	— 0,42	+ 0,97	+ 1.30	+ 1.18	+ 1,15	+ 3.21	+ 0.56	1,19
a	3,01	5,42	4,23	11,41	13,36	13,37	18,92	16,43	15,40	9,22	5,35	3,51	9.97
b	0,0	4,8	2,8	7,5	11,1	11,2	15,6	13,7	13,7	2,7	3,7	0,4	
c	6,5	6,2	5,8	14,1	15,3	16,1	21,5	19.0	17,8	14,1	7,9	6.4	
d	+ 4,38	— 0,17	+ 2,68	+ 1,82	+ 0.11	+ 1,06	+ 0.47	+ 2,02	+ 1.16	+ 3,06	+ 1.03	+ 5,39	1.92
a	2,79	2,35	4,50	8,60	14,28	17.40	20,78	16.47	13,47	9,10	5,43	2,20	9.78
b	0,4	0,0	2,8	5,6	8,8	13,5	15,6	12,5	11,2	7,5	3,6	0,2	
c	5.2	3,6	6,1	11,5	18,4	22,4	23,8	21,1	16,6	11,0	7,4	6,2	
d	+ 4,06	+ 4,70	+ 2,62	+ 1,69	+ 1,79	+ 1.99	+ 1.76	+ 1,84	+ 2,84	+ 1,67	+ 2.23	+ 6.77	2,83
a	1,09	3,68	6,23	8,37	11,66	13,56	16,55	17,29	15,29	8,11	3,34	0,08	8.77
b	0.0	0,4	3,7	4,8	8,8	10,0	14,5	14,8	12,5	5,6	1,0	0,0	
c	2,6	6,6	8,8	10,5	15,0	17,0	18,9	20,0	19,7	10,4	5,3	0.9	
d	+ 5,84	+ 1,80	+ 1,90	+ 0,66	+ 1,67	+ 0,98	— 0,55	+ 1,04	+ 1.50	+ 2,23	+ 2,95	+ 5.36	2.11
a	1,76	3,41	5,98	9,75	12,22	14,00	17,53	15,66	14,79	9.87	6.93	5,15	9.75
b	0,4	0,9	4,0	7,6	8,1	10,6	16,1	15,1	9,1	7,7	6,2	2,3	
c	3,5	6,2	8,9	13,8	14,8	16,9	20,6	16,3	18,2	13.2	14,9	7.0	
d	+ 0.27	+ 1,58	+ 1,53	+ 1,02	— 0,21	— 1,68	— 0,58	— 0,16	+ 1.13	+ 0.61	+ 0.66	+ 2.04	0.51
a	3,87	3,41	7.05	8.46	11,05	14,40	18,47	18,41	13,60	11.37	5.13	2,37	9.79
b	2,5	1,2	5,1	7,2	9,5	11.2	17,2	16,2	10,7	6,2	2.3	0.4	
c	5,0	5,4	9,0	11,3	12,5	16,0	20,0	20,4	16,5	14.9	7,0	4.9	
d	+ 1,73	+ 2,21	+ 0,86	+ 0,79	+ 0,83	— 1,35	— 0,82	+ 0.82	+ 1.11	+ 1.25	+ 0.90	+ 2,41	0.81
a	2,53	2,22	5,42	11,03	10,20	15.95	20,22	17,12	16.22	11.15	3,65	3.15	9,99
b	0,2	0,6	3,0	8,1	8,1	12,5	16,8	14.3	13,7	6.5	0,6	1.6	
c	5,9	4,0	7,7	14,4	12,6	18,9	22.5	20,3	18,7	15.5	6.2	4,2	
d	+ 1,16	+ 1,62	+ 2,70	+ 1,24	+ 0,73	+ 0,34	+ 0,74	+ 2,73	+ 1,95	+ 2.54	+ 2.18	+ 3.83	1.81
a	2,27	3,79	5,35	9,60	12,63	15,57	18,65	17,15	15,05	9,86	5,05	2,97	9.83
d	+ 2,36	+ 2.16	+ 2,02	+ 0.88	+ 0.32	+ 0.31	+ 0.40	+ 1,16	+ 1,35	+ 1,69	+ 1.64	+ 3.10	1.45

Aufzeichnungen meines Bruders, der das Wasser monatlich 10mal in den späteren Vormittagsstunden zu messen pflegte, zusammengestellt. Hiebei bezeichnet a das Monatsmittel der Wasserwärme, b die geringste, c die grösste im Monat vorgekommene Wasserwärme, d die Differenz zwischen a und dem Monatsmittel der Luftwärme.

VII. Winde.

Die Richtung der Winde ist hier eigentlich nur aus dem Wolkenzug zu erkennen. Die Windfahnen sind nicht massgebend, weil sie lokalen Strömungen aus den kurzen Seitenthälchen ausgesetzt sind. Die Luft ist im Nagoldthal oft kaum bewegt, während auf der Höhe des Gebirgs ein lebhafter Luftzug herrscht. Die Winde streichen eben sehr oft über das ziemlich tief eingeschnittene Thal weg, ohne merklich in dasselbe einzudringen. Am meisten und am unangenehmsten macht sich der Nordwestwind fühlbar. Nach den Beobachtungen und Berechnungen meines Bruders sind die Richtungen des Wolkenzugs im Durchschnitt von 15 Jahren (1861/75), die hierin sehr wenig voneinander abweichen, nach Prozenten folgende: N. 1,6; NO. 16,1; O. 1,6; SO. 5,0; S. 0,9; SW. 39,4; W. 12,8; NW. 22,6. Stürmische Tage giebt es jährlich etwa 5. Der heftigste Sturm war der von S. kommende Wirbelsturm vom 1. Juli 1895, der viele Felder und Gärten durch Hagelschlag verheerte und in den Calwer Waldungen gegen 6000 Stämme niederwarf.

VIII. Frost- und Schneegrenzen.

Zwischen dem letzten Frost im Frühling und dem ersten Frost im Herbst verflossen in den letzten 50 Jahren durchschnittlich 163 Tage. Die längste Zeit der frostfreien Tage war im Jahre 1862 mit 215 Tagen vom 17. April bis 19. November, die kürzeste im Jahre 1864 mit 122 frostfreien Tagen zwischen 28. Mai und 28. September. Der letzte Frost des Frühjahrs war im April 18mal (und zwar im ersten Drittel des Monats 1mal, im zweiten 8mal, im dritten 9mal); im Mai 32mal (im ersten Drittel 18mal, im zweiten 9mal, im dritten 5mal). Der erste Frost des Spätjahrs war im September 10mal (und zwar im ersten Drittel 1mal, im zweiten 2mal, im dritten 7mal); im Oktober 31mal (im ersten Drittel 8mal, im zweiten 9mal, im dritten 14mal); im November 9mal (im ersten Drittel 6mal, im zweiten 2mal, im dritten 1mal). Übrigens kam Frostschaden an manchen Tagen vor, an denen das Thermometer am Haus mehr als + 1° zeigte, und doch an freien Stellen in Gärten

Reif oder —1° eintrat. So hiess es am 24. Juni 1806: um 6¾ Uhr 4½° R., daneben aber: Reif, Bohnen und Erdbirn erfroren; 2. Juni 1810; Thermometer um 6 Uhr 3°, starker Reifen, wobei Grundbirn und Bohnen hie und da erfroren; ähnlich noch öfters.

Zwischen dem letzten Schneefall im Frühjahr und dem ersten im Herbst verflossen durchschnittlich 208 Tage. Am weitesten war die Schneegrenze im Jahre 1894 mit 272 Tagen vom 18. März bis 16. Dezember, am engsten 1892 mit 165 Tagen vom 6. Mai bis 19. Oktober. Der letzte Schneefall des Frühjahrs war im März 9 mal (und zwar im ersten Drittel 1 mal, im zweiten 5 mal, im dritten 3 mal); im April 28 mal (im ersten Drittel 6 mal, im zweiten 11 mal, im dritten 11 mal); im Mai 13 mal (im ersten Drittel 9 mal, im zweiten 3 mal, im dritten 1 mal). Der erste Schnee des Spätjahrs war im Oktober 18 mal (im ersten Drittel 1 mal, im zweiten 4 mal, im dritten 13 mal); im November 28 mal (im ersten Drittel 9 mal, im zweiten 11 mal, im dritten 8 mal); im Dezember 4 mal (im ersten und zweiten Drittel je 2 mal); dagegen 2 mal erst im Januar des folgenden Jahres, nämlich am 18. Januar 1855, und am 1. Januar 1901, jedoch nur wenige Flöckchen, eigentlicher Schneefall erst 26. Januar.

IX. Allgemeine Witterungsverhältnisse.

(Durchschnitt der letzten 50 Jahre) Sommertage 40.

a) meiste: 81 (im Jahre 1868); 69 (1859); 67 (1857).

b) wenigste: je 20 (1850, 1878, 1890).

Frosttage 107. a) 151 (1864); 139 (1871); 126 (1887). b) 72 (1897); 74 (1877); 75 (1884).

Wintertage 22. a) 50 (1871); 45 (1890); 43 (1879). b) 1 (1863); 2 (1872 und 66); 4 (1882).

Tage mit Niederschlag 190. a) 221 (1878); 217 (1860); 205 (1886). b) 150 (1864 und 65); 131 (1857).

Tage mit Gewitter 19,6. a) 30 (1857); 29 (1862); 28 (1868 und 73). b) 8 (1879); 10 (1888); 11 (1894).

Klare Tage 91. a) 142 (1852); 137 (1859); 132 (1861). b) 37 (1879); 41 (1889); 44 (1883).

Trübe Tage 85. a) 166 (1875); 117 (1896); 107 (1889). b) 54 (1872); 60 (1871); 61 (1873).

X. Aussergewöhnliche Erscheinungen.

1. Erderschütterungen (leichte Stösse) wurden hier in manchen Jahren verspürt, z. B. 1822, 28. November, vormittags 10¾ Uhr.

(Am 26. November soll eine solche von Freudenstadt und Dornstetten bis Haiterbach und Altensteig stattgefunden haben.

1836, 8. Dezember, nachmittags $5^1/_4$ ziemlich starker Erdstoss.

1839, 7. Februar, abends 8,50 zwei Erdstösse.

1868, 8. März, nachmittags 3 und 4 Uhr Erdstösse in Stammheim.

1871, 10. Februar, morgens 4 und $5^1/_2$ Uhr Erdstösse in Calw.

1872, 6. März, nachmittags $3^3/_4$ Uhr, Erdstösse.

2. Nordlicht wurde öfters gesehen, z. B. 1861, 9. März, abends $10^1/_2$ Uhr.

   1869, 13. Mai, abends 9—10 Uhr schönes Nordlicht.

   1871, 12. Februar, abends 10—11 Uhr.

   1872, 4. Februar, abends 6—7 Uhr prächtiges Nordlicht.

3. Zodiakallicht, schwaches, 1868, 15. August, abends $9^1/_2$ Uhr.
4. Sankt Elmsfeuer, 1867, 1. Dezember, nachmittags 11—12 Uhr, beobachtet von Dr. Schüz.
5. Feuerkugeln bisweilen, z. B. 1870, 24. November, abends $6^1/_4$ Uhr, schöne Feuerkugel im Bogen von S. nach SW., ohne Knall zerplatzend.
6. Mondregenbogen einigemal.
7. 1874, 30. April, vormittags $6^1/_2$—7 Uhr, regenbogenfarbige Ringe um die Sonne.

Schlussbemerkung.

Das Klima von Calw darf entschieden als ein günstiges bezeichnet werden. Zum Weinbau zwar ist es nicht mehr geeignet, aber der Acker- und Gartenbau, besonders auch der Obstbau ist ganz lohnend. Die vor Winden ziemlich geschützte Lage, der nahe Tannenwald, vom Marktplatz aus in acht Minuten erreichbar, und der noch nähere waldartige Stadtgarten sind für Gesundheit und Annehmlichkeit sehr vorteilhaft.

Die Eiszeiten und ihre Perioden.

Von Landgerichtspräsident a. D. Dr. **H. v. Lang** in Rottweil.

Mit 4 Textfiguren.

I. Schon seit lange ist es Naturfreunden aufgefallen, dass sich rings um die Alpen auf niederen Gebirgen und in ebeneren Gegenden, sowohl in Süddeutschland als in der Schweiz selbst, in Frankreich und in Ober-Italien Gesteine von kleinerem oder grösserem Umfang vereinzelt, ohne Zusammenhang mit der Unterlage, finden, und dass dies ganz andere Gesteins-Arten sind, als diejenigen, welche daselbst oder in der Nähe anstehen, dass jene Gesteins-Arten vielmehr nur in den Hochgebirgen der Alpen vorkommen. — Ganz dasselbe gilt auch von der norddeutschen Tiefebene, auf welcher viele kleinere und grössere Blöcke zerstreut sind, deren Heimat die skandinavische Halbinsel (Schweden und Norwegen) ist, und es warf sich bald die Frage auf, durch welche Transportmittel diese „Irrblöcke (oder erratischen Blöcke)" von ihrer Heimat an ihren jetzigen Fundort gekommen seien?

II. Die ältere Theorie sah das Wasser als solches an, indem teils Flüsse solche Gesteine abwärts getragen hätten, teils das Meer sie auf seinem Rücken hergetragen hätte. — Bekanntlich war die Verteilung von Land und Meer in früheren Erdperioden eine andere als jetzt, und so nahm man an, es seien die Niederungen der norddeutschen Ebene zu einer bestimmten Zeit vom Meere überflutet gewesen. Wie nun Grönland derzeit jedes Jahr Eisberge aussendet, so seien früher von den Gletschern Skandinaviens da, wo sie das Meer erreichten, immer wieder Stücke abgebrochen, als Eisberge und Treibeis im Meere herumgeschwommen, bis sie abschmolzen und die mitgeführten Steine auf den Meeresboden fallen liessen. Indessen hätten nach dieser Theorie die Steinblöcke ganz unregelmässig zerstreut abgelagert werden müssen, wogegen eine bestimmte Regelmässigkeit dieser Ablagerungen widersprach und auf

ein anderes Transportmittel, nämlich die Gletscher, hinwies. welche wir insbesondere für die Voralpenländer anzunehmen haben.

Von den Hochgebirgen, wo die Gletscher beginnen, namentlich an den Seiten der Thäler, in welchen sich die Gletscher bewegen, fallen öfters Steine (teils durch Verwitterung, teils durch Frost und Wiederauffrieren abgelöst) auf die Gletscher, und werden bei der Fortbewegung derselben auch mit fortgeführt, die sog. „Moränen". Die an den Seiten der Gletscher befindlichen heissen „Seitenmoränen"; wenn aber ein zweiter Gletscher aus einem Seitenthale sich mit dem Hauptgletscher vereinigt, so können sich auch „Mittelmoränen" bilden. Wenn nun diese Moränen bei der Fortbewegung des Gletschers dessen Ende, wo er abschmilzt und abstürzt, erreichen, so fallen sie zu Boden und werden, wenn der Gletscher bald vor, bald zurückgeht, beim jedesmaligen Wiedervorgehen zerrieben, die „Grundmoränen", oder bilden sich an besonders geeigneten Orten Riesentöpfe (Gletschermühlen). Bleibt der Gletscher aber längere Zeit auf dem gleichen Platze stehen, ohne erheblich vorzurücken oder zurückzuweichen, so bildet sich aus diesen Steinen ein Wall, die sogen. „Endmoräne". Wenn das Gletscherthal endlich, bevor der Gletscher zum Stehen kommt und abschmilzt, sich verbreitert, so breitet sich der Gletscher auch fächerförmig aus und die Endmoräne wird auch fächerförmig. Über die „Schuttmoräne" siehe später unter III.

III. So findet sich nun in Oberschwaben ein aus lauter alpinem Gestein bestehender Hügelkranz in doppelter Hufeisenform. Er beginnt bei Isny, zieht im Bogen bis Wolfegg, wo er sich mit einem anderen Hufeisen kreuzt; dieses geht dann nördlich bis Essendorf, hierauf westlich an Schussenried vorbei, südlich von Saulgau über Ostrach, läuft dann im Zickzack dem Bodensee zu und ist das frappanteste Bild einer Endmoräne. Zwischen diesem Hügelkranz und dem Bodensee, ja in diesem selbst und im Rheinthal südlich von diesem liegen aber auch noch eine Menge Irrblöcke zerstreut, und zwar in der östlichen Hälfte von Oberschwaben nur solche von den Gebirgen der rechten Rheinseite, in der westlichen Hälfte bis zum Höhgäu aber nur solche von Gebirgen der linken Rheinseite, den rechten und linken Seitenmoränen eines Gletschers entsprechend. — Auch innerhalb der Schweiz zeigt sich eine ganz ähnliche Erscheinung, indem die Irrblöcke der südlichen Hälfte des Jura sowie des Vorlandes von den Gebirgen der linken Seite des Rhonethals stammen, die der nörd-

lichen Hälfte samt Vorland von den Gebirgen der rechten Seite, die in der Mitte des Jura aber von dem Gebirge am Beginne des Rhonethales und Gletschers.

Wie daher nunmehr ganz allgemein anerkannt ist, hatte in grauer Vorzeit der Rheingletscher eine so grosse Ausdehnung, dass er nicht nur den Bodensee erreichte, sondern ihn auch noch ausfüllte, über ihn hinwegdrang und bis zur angeführten Endmoräne reichte; hier blieb er längere Zeit stationär, bis er endlich den Rückzug bis zu seinem jetzigen Ende antrat und auf diesem Rückzug die einzelnen Blöcke, welche sich südlich der Endmoräne finden, absetzte („Schuttmoräne"). Ebenso ist jetzt allgemein anerkannt, dass der Rhonegletscher nicht nur den ganzen Genfersee ausfüllte, sondern sich auch bis zur halben Höhe des Jura, und einerseits bis Freiburg und Bern, andererseits bis über Lyon hinaus ausdehnte (kleinere aus den Alpen entspringende Gletscher wie den Inn-, Reuss- und Aargletscher, oder solche in andern Gebirgen, wie z. B. Schwarzwald und Vogesen, muss ich übergehen).

IV. Bezüglich der norddeutschen Tiefebene und benachbarter Länder (z. B. Holland, Dänemark, nördliches Russland) hielt Lyell, welcher bezüglich der Alpen selbst zur Gletschertheorie übergegangen war, doch noch an der sogen. Drifttheorie (Transport der Irrblöcke durch Treibeis) fest und fand sehr viele Anhänger; in neuester Zeit aber zeigten genaue Untersuchungen auch hier viele Spuren ehemaliger Gletscher, z. B. eine Endmoräne in einer Breite von 15 km, auch noch Gletscherschliffe und Schrammen an und auf festem Gestein, Riesentöpfe (Gletschermühlen) und Grundmoränen. Es ist daher anzunehmen, dass auch hier die Gletscher sich von den skandinavischen Hochgebirgen über die genannten Länder erstreckten, und zwar in noch viel grösserem Massstabe als die von den südlicher liegenden Alpen ausgehenden, indem ausser den Polarländern ganz Skandinavien, Grönland, Island, Schottland, fast ganz England, Holland, Deutschland bis an die mitteldeutschen Gebirge, und das nördliche Russland sowie auch die Meeresbecken zwischen diesen Ländern unter Eis begraben lagen, welches stellenweise bis zu 1000 m Höhe hatte.

Auch in Asien finden sich die Zeichen ehemaliger Gletscher, z. B. am Fusse des Himalaya, Thianschan und im Kaukasus, und endlich war auch Nord-Amerika bis zum 39. Grad nördlicher Breite von einer ungeheuren Eismasse überlagert, welche sich bis zum Ohio und Mississippi erstreckte und also die schon erwähnte

des nördlichen Europa noch weit hinter sich liess. Es war also ein grosser Teil der nördlichen Halbkugel eine lange Zeit hindurch mit Schnee und Eis bedeckt und hat man daher diese Zeit mit Recht die Eiszeit benannt.

V. Bisher war von der nördlichen Erdhälfte die Rede; aber nicht bloss auf dieser, sondern auch auf der südlichen Erdhälfte hat einst eine Eiszeit geherrscht, denn auch in den Ebenen Chiles, Patagoniens, des Feuerlands, Australiens und Neuseelands finden sich viele erratische Blöcke und Moränen, so dass also diese Gebiete mit weit greifenden Gletschern und Landeis bedeckt waren. Was nun das Verhältnis dieser Eiszeit auf der südlichen Hälfte der Erde zu der auf der nördlichen betrifft, so sind Verschiedene der Ansicht, dass diese beiden Vereisungen zu gleicher Zeit stattgefunden hätten, während Andere, und zwar die Mehrzahl, annehmen, die Vereisungen hätten auf den beiden Erdhälften abgewechselt, bei der letzten Eiszeit in der nördlichen Hälfte sei die südliche Hälfte erwärmt gewesen und umgekehrt. — Ich werde hierauf später ausführlicher zurückkommen.

VI. Aber nicht bloss eine Eiszeit hat die Erde erlebt, sondern mindestens zwei oder vielleicht noch mehrere, durch Zwischenperioden einer Wiedererwärmung (Interglaciale) von einander getrennte. In Oberschwaben finden sich auch ausserhalb der oben erwähnten Endmoräne noch die deutlichsten Gletscherspuren, namentlich viele erratische Blöcke und Grundmoränen, und sogar über die Donau bis an die Alb und auf deren Fuss; eine zusammenhängende Endmoräne findet sich zwar nicht, allein sie scheint teils zusammengebacken zu sein, teils wurde sie durch die spätere Erosion des Donauthals zerstört und fortgeschwemmt. Diese Eiszeit war früher als die oben unter III beschriebene, da sie, wenn sie später gewesen wäre, die Endmoräne (III) zu Grundmoränen zerrieben haben würde. — Auch in andern Ländern, z. B. Dänemark, Finnland, Schweden, Norwegen, Schottland, Norddeutschland wurde eine Doppelperiode der Eiszeit nachgewiesen.

Ausser diesen beiden Eiszeiten wird aber jetzt allgemein auch noch eine dritte, diesen beiden vorausgegangene Eiszeit angenommen und müssen wir also diese Eiszeiten in umgekehrter Reihenfolge, die letztgenannte als erste, die oben (VI, 1) angeführte als zweite, und die unter III als dritte bezeichnen; auch wird von Mehreren noch eine (diesen 3 Eiszeiten nachfolgende) spätere Kälteperiode, welche nicht zu einer eigentlichen Eiszeit wurde, behauptet, ja ein-

zelne Forscher nehmen gar 4—6 vollständige Eiszeiten an. — Übrigens ist wohl zu bemerken, dass alle diese Eiszeiten, mögen es nun 2—3 oder noch mehrere (jedenfalls kleinere) gewesen sein, in die gegenwärtige Erdperiode, und zwar in die Diluvialzeit nach Schluss der Tertiärzeit, fallen, und kann man diese Eiszeiten zusammen mit den Interglacialen dazwischen füglich eine Eiszeitperiode nennen. Es wollen Verschiedene auch in früheren Erdperioden, von der silurischen Zeit an Spuren von Vergletscherungen gefunden haben, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann.

VII. Was nun das Klima während der Eiszeiten und nach denselben, zunächst der letzten (dritten), betrifft, so ist von vornherein zu vermuten, dass, wenn der Rheingletscher und andere benachbarte Gletscher bis in die Mitte von Oberschwaben, ja noch weiter reichten, die Eismassen auf der norddeutschen Ebene aber bis an den Fuss der mitteldeutschen Gebirge, diese ungeheuren Eismassen eine grosse Kälte verbreiten und das Klima der eisfrei gebliebenen Zone daher gegen früher gänzlich umgestaltet werden musste, und dies wurde auch durch einen Erfund in Oberschwaben glänzend bestätigt. — Im Jahre 1865/66 wurde nämlich die Schussenquelle, noch innerhalb der oberschwäbischen Endmoräne, um 15′ tiefer gelegt, und hier stiess man auf eine in Torf eingebettete und hierdurch gut erhaltene Kulturschichte, welche vermutlich aus der Zeit, wo der Gletscher eben seinen Rückzug antrat, und diese Gegend (vielleicht auch noch bälder als die Umgegend) gerade eisfrei geworden war, stammt. Was nun die hier gefundenen Moose betrifft, so sind es nordische oder hochalpine Formen [1]; ganz ebenso finden sich hochnordische Tiere, der Lemming, Eisfuchs, Vielfrass und ganz besonders zahlreich das Rentier, und zwar in einem Zustand der Bearbeitung durch Menschenhand. Die Schädel und Knochen waren zerschlagen (um das Gehirn und Mark zu verzehren), und aus den Geweihen waren zahlreiche Artefakte, z. B. Pfriemen und Nadeln, gefertigt, daneben lagen aber noch viele Messer und Schaber aus Feuerstein (aus der älteren Steinzeit, noch nicht geschliffen), so dass also der Mensch schon zu dieser Zeit existierte und das Rentier jagte, wenn er es nicht gar schon gezähmt hatte [2]. — Diese Schichte zeigt also nun ganz deutlich, dass in dieser Zeit eine hochnordische Flora den Boden bedeckte, hochnordische Tiere diese Gegend be-

[1] Vergl. hiezu diese Jahreshefte, Bd. XXIII v. J. 1867, S. 55—56, sowie Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland. IV. Abteilung, S. 67.

[2] Diese Jahreshefte Bd. XXIII, S. 59—60, 69 ff.

völkerten, mit andern Worten, dass diese Gegend der sibirischen Tundra glich. Nachdem nun die Wiedererwärmung weiter vorgeschritten, der Gletscher viel weiter zurückgetreten war, trat an die Stelle der Tundra eine Steppenflora und Fauna, welche dann später durch eine Weideflora, wo sich Nashorn, Mammut, Riesenhirsche und Rinder, auch Pferde tummelten und hier ihre Nahrung fanden, abgelöst wurde, bis sich dann endlich zum Schlusse die noch jetzt bestehende Waldflora mit ihrer Tierwelt entwickelte.

Ganz so wird es sich wohl auch bei den beiden älteren Eiszeiten verhalten haben, bis dann jedesmal die nachfolgende Eiszeit diesen Zwischenperioden (Interglacialen) ein Ende machte; nur das ist zu bemerken, dass in einer solchen Interglaciale sogar einmal die Schnee- und Eislinie weit in das Gebirge bis an die Kämme der Hochgebirge zurückgewichen waren.

VIII. Es ist nun nicht zu verwundern, dass sich die Naturforscher schon seit lange mit der Frage nach den Ursachen dieser Eiszeiten und ihres Wiederverschwindens beschäftigt haben, und es wurden verschiedene Theorien hierüber aufgestellt, deren hauptsächlichste folgende sind:

1. Die Ursache sei die frühere andere Verteilung von Wasser und Land, insbesondere in der Richtung, dass früher Nord- und Südamerika durch einen Meeresarm getrennt gewesen seien, der Golfstrom also durch diesen in dem Stillen Ocean abgelaufen sei, und dessen erwärmender Einfluss auf die Küsten und Länder von Europa gefehlt habe;

2. wurde behauptet, dass die Wüste Sahara früher mit Meer bedeckt gewesen sei und der diesem Meer entspringende feuchte Wind das Wachsen der Gletscher verursacht habe, nach der Austrocknung der Sahara aber derselbe sich in einen heissen, trockenen Wind verwandelt und das Schmelzen der Gletscher herbeigeführt habe (Escher v. der Linth);

3. sollte die Eiszeit von der früheren grösseren Höhe der Alpen herrühren (Kämtz, Probst, Sartorius);

4. ein anderer Forscher vermutete Schwankungen im Erdmagnetismus und Veränderungen in der Abplattung der Erde als Ursache (Schmidt);

5. Andere vermuteten früheren grösseren Wassergehalt (Koken und de Marchi) oder

6. grösseren Kohlensäure-Gehalt der Atmosphäre (Arrhenius);

7. ferner wurde behauptet, dass im Weltall Zonen von grösserer Wärme und Kälte wechseln (Poisson), oder

8. verschiedene Wärme der Sonne, welche bald weisses, bald gelbes Licht ausstrahle (Ballot und Dubois);

9. Andere nahmen eine periodische Umsetzung der Meere an (Schmidt);

10. ein Anderer frühere grössere Wärme und spätere Abkühlung des Meeres (Frankland);

11. die Dehnung der Erdkruste. Es habe nämlich zwar der flüssige Erdkern eine feste unverrückbare Achse und Pole, aber die feste Erdkruste sei aus verschiedenen Gründen in einer fortwährenden, bald langsameren, bald schnelleren Drehung begriffen. In fernster Zeit sei die Gegend der Aleuten über dem Pole gestanden (diese also scheinbar Nordpol gewesen), Europa sei damals unter dem Äquator gelegen, und habe daher ein tropisches Klima mit dessen Tieren und Pflanzen gehabt. Später habe sich die Erdkruste so weit verschoben, dass die Insel Spitzbergen über dem Pole gestanden sei, daher Europa eine viel höhere Breite und damit eine Eiszeit gehabt habe, wogegen eine spätere abermalige Drehung und Verschiebung des Pols eine Wieder-Erwärmung zur Folge gehabt habe (C. Freiherr Löffelholz von Colberg).

Allein keine von allen diesen Theorien fand allgemeinen Anklang, bezw. dauerte derselbe nicht lange, oder es sind dieselben noch nicht genügend bekannt und erörtert, und es wissen gerade die plausibelsten unter denselben den mehrmaligen Eintritt und Wiederverschwinden der Vergletscherung nicht zu erklären; dagegen müssen zwei Theorien, welche gerade dieses periodische Eintreten und Wiederverschwinden zu erklären versuchen, näher erörtert werden.

IX. Die erste dieser Theorien ist

12. die von Adhémar, wonach die Präcession der Tag- und Nachtgleichen diese Folge habe. Bekanntlich bildet die Erdbahn um die Sonne keinen Kreis, sondern eine Ellipse, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht, und es ist daher klar, dass das eine Ende der Ellipse der Sonne näher ist, als das andere (Sonnennähe und Sonnenferne).

Dies hat für die Erde sehr wichtige Folgen. Da kraft eines allgemeinen Gesetzes alle Himmelskörper, welche sich um einen andern bewegen, (Monde um die Planeten und diese um die Sonne) in der Nähe des letzteren sich schneller bewegen, als in der Ferne, so muss die Erde sich in der Sonnenferne (von C über B nach D)

langsamer bewegen und, da der Tag immer gleich lang ist, hier mehr Umdrehungen um sich selbst machen, als von *D* über *A* nach *C*, also in jenem Abschnitt mehr Tage haben als in diesem. Gegenwärtig hat die nördliche Erdhälfte ihre wärmere Zeit (die ich kurzweg Sommer nennen will) in der Sonnenferne *B* und geniesst also jährlich 7—8 Sommertage mehr, während die südliche Erdhälfte umgekehrt 7—8 Wintertage mehr hat. Dies bildet (nach Adhémar) eine bedeutend grössere Erwärmung der nördlichen Erdhälfte und Erkältung der südlichen und zwar hat das Maximum

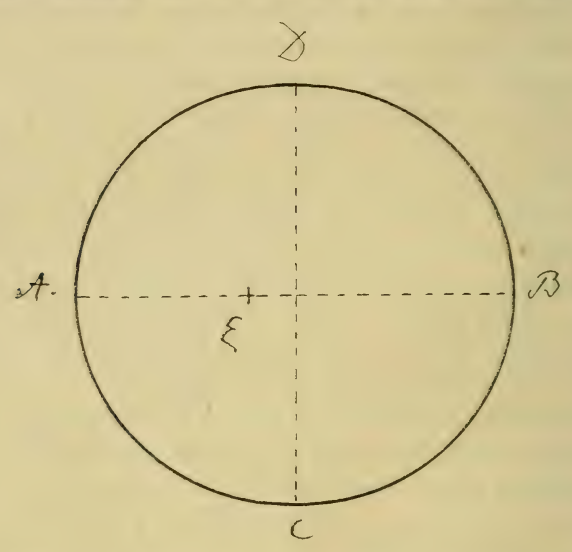


Fig. 1. *E* Sonne. *A* Erde in der Sonnennähe. *B* Erde in der Sonnenferne. *C—D* idealer Durchschnitt der Erdbahn (kleine Achse) (Solstitien).

der Erwärmung unserer Erdhälfte aus den im folgenden anzuführenden Gründen im Jahre 1200 n. Chr. Geburt stattgehabt und die Erwärmung seither etwas abgenommen. — Es ist nämlich der gegenwärtige Zustand (Sommer der nördlichen Erdhälfte in der Sonnenferne) nicht unveränderlich, sondern schlägt bis in etwa 10000 Jahren in das Gegenteil um und zwar aus den Gründen der „Präcession der Tag- und Nachtgleichen". — Der Nordpol weist gegenwärtig in seiner Verlängerung auf die Nähe des jetzigen Polarsterns, er beschreibt aber im Laufe von ungefähr 25500 Jahren einen Kreis um den festen Pol der Ekliptik, so dass der Nordpol in etwa 2200 Jahren auf das Sternbild des Cepheus und in 12000 Jahren auf den Stern Wega in der Leier weisen (dieser also Polarstern sein) wird, von

da an über das Sternbild des Drachen zurückgeht und in weiteren etwa 12750 Jahren wieder die jetzige Stellung einnehmen wird. — Diese Drehung in Verbindung mit ihr entgegengerichteter fortschreitender Bewegung der grossen Achse der Erdbahn („Veränderung der Länge des Perihels") hat die Folge, dass der Frühlings- und damit der Herbstpunkt langsam zurückgehen, d. h. dass der Frühling zwar stets noch am 21. März eintreten wird, aber nicht mehr auf derselben Stelle der Erdbahn, wie das Jahr vorher, sondern zu der Erreichung dieser Stelle jedes Jahr noch 0,01763 Tage weiter braucht. Es ist daher das Jahr des Frühlingspunkts um dieses Mass kürzer als das Sonnenjahr. „Und da die grosse Achse der Erdbahn um den Mittelpunkt der Sonne in jedem Jahr in Beziehung auf den Frühlingspunkt den Winkel 0,0171 Grad zurücklegt, so beträgt die ganze Umdrehungszeit der Erde um die Sonne, während welcher sie einen Winkel von 360 Graden in Beziehung auf den Frühlingspunkt beschreibt, nicht 25500, sondern nur 20930, rund 21000 (Sonnen-) Jahre." (Littrow.)

In ungefähr 10500 Jahren vom Jahr 1200 an (in welchem die nördliche Halbkugel den längsten Sommer hatte) wird sich also der Frühlingspunkt so verschoben haben, dass er am entgegengesetzten Teile der Erdbahn eintritt als jetzt der Fall ist, und also die nördliche Erdhälfte ihren Sommer in der Sonnennähe, die südliche ihn in der Sonnenferne hat, also für die letztere der Sommer, für die erstere der Winter 7—8 Tage länger dauern wird, und also gerade umgekehrt wie jetzt die südliche Hälfte erwärmt, die nördliche aber erkältet sein würde. Daher kam Adhémar zu dem Resultat, „dass immer diejenige Hemisphäre, welche ihren Winter in der Sonnenferne habe, durch weit kältere und etwas länger andauernde Winter sich nach und nach vereisen werde; der etwas kürzer werdende, wenn auch wärmere Sommer sei nicht im stande, die sich alljährlich immer mehr ansammelnden Eis- und Schneemassen abzuschmelzen, und so werden im Laufe von 25000 Jahren abwechselnd stets einmal die nördliche, dann wieder die südliche Erdhälfte vereist werden". — Derselbe folgerte auch noch weiter, dass dieser Wechsel der Erwärmung und Erkältung beider Erdhälften, das Schmelzen der grossen Eismassen am einen und Wachsen des Eises am andern Pol eine Verrückung des Schwerpunkts der Erde, daher je auch eine Umsetzung der Meere zur Folge habe, welche die Wirkung des blossen Wechsels in der Erwärmung noch sehr verstärken werde, und auch Andere nehmen eine solche periodische

Umsetzung der Meere an, wie schon oben unter VIII. 8 angeführt wurde, nur dass sie Ursache und Wirkung umkehren. Diese Theorie, dass jede Erdhälfte alle 25000 (richtiger aber alle 21000) Jahre eine Eiszeit habe, würde zu einem sehr betrübenden Ergebnis führen. Denn hiernach würde in etwa 10000 Jahren bei uns schon wieder eine Eiszeit nicht etwa erst anbrechen, sondern schon in ihrem Kulminationspunkt sein; dies ginge aber nicht so schnell, es würde vielmehr schon ein paar tausend Jahre brauchen, bis die Gletscher die Grenzen einer der drei Eiszeiten erreicht hätten, und müsste also schon in wenigen Jahrtausenden die nördliche Erdhälfte ein immer kälteres Klima bekommen, und in etwa 10000 Jahren das ganze pflanzliche und tierische Leben ersterben, auf dem eisfrei gebliebenen Raume aber dafür die Pflanzen- und Tierwelt der sibirischen Tundra einwandern.

Indessen kann diese Theorie nicht als richtig angesehen werden, sie fand auch bald bedeutenden Widerspruch. Den hauptsächlichsten Grund des Widerspruchs kann ich zwar nicht für richtig anerkennen, worauf ich später (XIII, a. E.) zurückkommen werde; aber es sprechen hauptsächlich zwei wichtige Gründe dagegen:

1. Wenn jede Erdhälfte je in 21000 Jahren vereist würde, so müsste man weit mehr Eiszeiten zählen, als dieses jetzt der Fall ist.

2. Es müsste nach Adhémar jetzt auf der südlichen Erdhälfte eine Eiszeit herrschen, deren Kulminationspunkt etwa vor 700 Jahren gewesen wäre, und deren Rückgang noch nicht oder kaum begonnen haben könnte. Nun aber hat die südliche Erdhälfte jetzt zwar eine etwas kältere Temperatur als die nördliche, ihre Gletscher gehen verhältnismässig weiter herunter, als auf der nördlichen Erdhälfte, allein es ist dies doch noch himmelweit entfernt von einem Zustand, wie er auf der Nordhälfte in den 3 Eiszeiten bestand. Wie schon gesagt wurde, zeigt die südliche Erdhälfte vielmehr ebenso die Spuren früherer Gletscher-Ausdehnung, einer ebenso grossartigen Vereisung als die nördliche Erdhälfte.

Es müssen daher, wie auch schon von Anderen geschehen ist, noch anderweitige Ursachen der verschiedenen Erwärmung oder Erkältung hinzugezogen werden, welche, wenn sie mit den aus der Präcession der Tag- und Nachtgleichen entspringenden zusammentreffen oder umgekehrt, deren Wirkung verstärken oder umgekehrt wieder aufheben können.

X. Es hat nun schon Herschel, insbesondere und am ausführlichsten aber

12. Croll die Ursache in der Excentricität der Erdbahn gesucht. — Schon oben (IX, im Eingang) wurde ausgeführt, dass die Erdbahn um die Sonne eine Ellipse bildet, die Erde also in einem Jahre von der Sonnennähe aus die Sonnenferne durchläuft und dann wieder zur Sonnennähe zurückkehrt. Allein die Entfernungen der Erde von der Sonne zur Zeit der Sonnennähe und zur Zeit der Sonnenferne sind nicht konstant, sondern Veränderungen unterworfen, „die Excentricität der Erdbahn wechselt im Laufe der Zeit sehr“; die Ursachen sind hauptsächlich die Attraktionskraft der benachbarten Planeten und die hiedurch bewirkten Störungen je nach der Konstellation der Stellungen derselben zu einander und zu der Erde. Bei wachsender Excentricität wird der Bogen um die Sonne in der Sonnennähe nach und nach immer kleiner, der in der Sonnenferne aber immer grösser, bis das Maximum erreicht ist; bei abnehmender Excentricität ist aber das Umgekehrte der Fall. Gegenwärtig beträgt nach einer auf Lyell's Anregung hin erfolgten Berechnung des englischen Astronomen E. J. Stone zu Greenwich der Abstand der Erde von der Sonne:

in der Sonnenferne:	in der Sonnennähe:	Differenz:
92 935 521 engl. Meilen	89 864 479 e. M.	3 071 042 e. M.

Vor 210065 Jahren betrugen diese Zahlen:

96 655 504 engl. Meilen	86 144 496 e. M.	10 511 608 e. M.

von wo an rückwärts aber die erstere Zahl wieder ab- und die zweite zunimmt. — In der nächsten Zukunft aber wird der Unterschied zwischen Sonnenferne und Sonnennähe noch geringer werden, denn in etwa 24 000 Jahren wird die möglich kleinste Sonnenferne erreicht, der Unterschied zwischen beiden Entfernungen also nur noch etwa 2 000 000 e. M. (rund) betragen. Indessen darf man daraus, dass da nach 24 000 Jahren die Zeit von etwa 234 000 Jahren von der höchsten Differenz bis zu der kleinsten verstrichen sein wird, nicht schliessen, dass die ganze Periode von der geringsten Excentricität bis zur höchsten und zurück 468 000 Jahre betrage, wie die der Präcession 25 000 (bezw. 21 000) Jahre, denn je nach den Konstellationen kann im Maximum der Excentricität der Abstand der Erde in der Sonnenferne sogar 98 506 355, in der Sonnennähe aber nur 84 293 645 e. M. betragen, also Differenz 14 212 710 e. M. und eine Periode möglicherweise weit mehr als 468 000 Jahre, bis zu 600 000 Jahren umfassen.

Zur Erläuterung des Vorstehenden ist noch folgendes zu bemerken. Die Entfernungen zwischen A und C und zwischen B und

C werden astronomisch auch als die Grösse (oder Wert) der Excentricität bezeichnet. — Als möglichst kleinste ist die zwischen

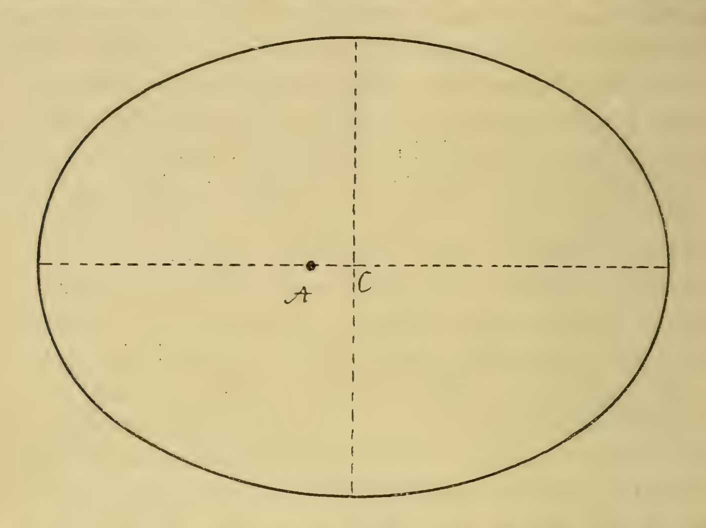


Fig. 2. *A* Stand der Sonne innerhalb der Erdbahn zur Zeit der kleinsten Excentricität. *C* Mittelpunkt der Achsen der Erdbahn.

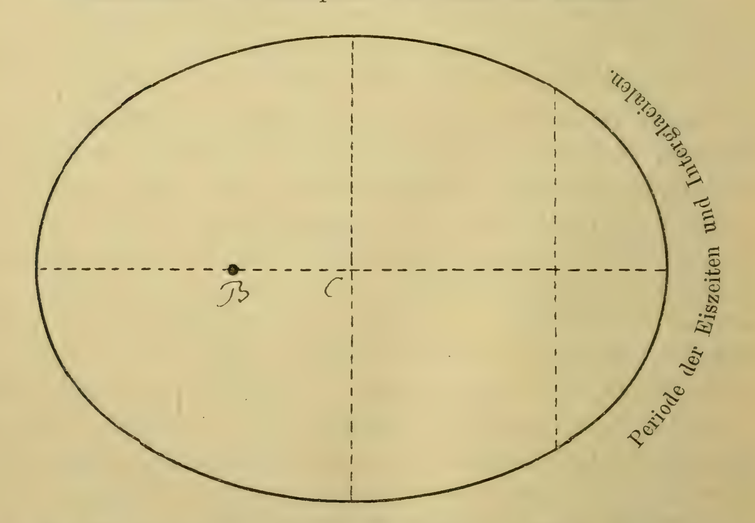


Fig. 3. *B* Stand der Sonne innerhalb der Erdbahn zur Zeit der grössten Excentricität. *C* Mittelpunkt der Achsen der Erdbahn.

A und *C* auf 0,0039 berechnet, als grösste die zwischen *B* und *C* mit 0,0778 (die oben angeführte Differenz zwischen dem Abstand in der Sonnenferne und Sonnennähe mit 14 212 710 e. M.). Der der-

zeitige Wert der Excentricität ist 0,0168 (die oben angeführte Differenz von 3071042 e. M.), und wann sie das Minimum erreichen wird, ist schon oben gesagt.

Es ist hiernach klar, dass die Periode der Excentricität weit grösser ist als die der Präcession der Tag- und Nachtgleichen, dass durchschnittlich 20 der letzteren innerhalb einer Periode der ersteren von der geringsten bis zur grössten und wieder zurück Platz haben, alle diese verschiedenen Stufen durchmachen können. —

Zur Entstehung einer Eiszeit müssen nun mindestens und hauptsächlich zwei Faktoren zusammen wirken, die Präcession bestimmt, welche Halbkugel in der Sonnennähe oder Sonnenferne ihren Sommer oder ihren Winter haben wird, die Excentricität aber bestimmt dann, wie lange diese Sommer und Winter dauern sollen. Auch ist noch folgendes wesentliche zu bemerken: „Es ist wahr, dass die Summe der empfangenen Wärme sich nur sehr wenig mit der Excentricität ändert, aber die Mitteltemperaturen hängen ebenso sehr von der ausgestrahlten[1], als von der empfangenen Wärme

---

[1] Anmerkung der Redaktion. In diesem Gedanken, nicht bloss die von der Sonne der Erde zugestrahlte Wärme in Rechnung zu ziehen, sondern auch die von der Erde in den Weltraum ausgestrahlte, liegt vielleicht der Keim einer überzeugenden Beweisführung für die Adhémar-Croll'sche Hypothese. Der Satz, auf dessen Beweis es ankäme, ist der: Obgleich die beiden Hemisphären der Erde auch bei grösserer Excentricität der Bahn im Durchschnitt des Jahres gleiche Wärmemengen von der Sonne empfangen, insofern die in der Sonnennähe zugebrachte Jahreszeit kürzer ist, als die in der Sonnenferne zugebrachte, so ist doch die im Laufe eines Jahres von irgend einem Teil der Erdoberfläche ausgestrahlte Wärmemenge um so grösser, je grösser für den betreffenden Ort die Jahresschwankung der Temperatur ist. Somit muss dann auch für die ganze Erde der jährliche Wärmeverlust umso grösser sein, je grösser auf beiden Hemisphären die Temperaturwechsel sind. Zum Beweis dieses Satzes könnte man sich des Stefan'schen Strahlungsgesetzes bedienen, nach welchem die ausgestrahlte Wärmemenge in gleichen Zeiten der vierten Potenz der absoluten (d. h. von — 273° an gerechneten) Temperatur proportional ist. Wenn etwa $a + b$ die mittlere Sommertemperatur, $a - b$ die mittlere Wintertemperatur wäre, so würde sich die Menge der im Jahre ausgestrahlten Wärme nach dem Werte von $\frac{1}{2}(a+b)^4 + \frac{1}{2}(a-b)^4$ richten und daher um so grösser sein, je grösser b ist, auch wenn die mittlere Jahrestemperatur a dieselbe wäre. Da indessen nach demselben Gesetze schon bei geringer Abkühlung der Erdoberfläche die Wärmeausgabe durch Strahlung sich verhältnismässig stark vermindern muss, so wird sich infolge einer vermehrten Ausstrahlung bald wieder ein Gleichgewicht der Einnahmen und Ausgaben herausbilden. Ob es möglich ist, dass der neue Gleichgewichtszustand genügend tief unter dem früheren liegt, um auf eine warme Interglaciale eine Ära des Eises folgen zu lassen, könnte

ab. Der Wert der ausgestrahlten Wärme wird aber jedenfalls um so geringer sein, je kürzere Zeit sich die Temperatur unter dem Mittel erhält und je weniger sie unter das Mittel sinkt. Daraus folgt unter sonst gleichen Verhältnissen, dass ein warmer und kurzer Winter die Mitteltemperatur erhöhen muss, während ein kalter und langer Winter sie herabdrückt. Die daraus hervorgehenden Resultate sind aber höchst verwickelt.“ (E. J. Stone zu Greenwich im Philos. magaz. 1865, No. 199, p. 135.)

Derzeit hat die nördliche Hälfte ihren Sommer in der Sonnenferne, den, dazu kürzeren, Winter aber in der Sonnennähe und also geringere Erkältung; in 10 000 Jahren ist das Verhältnis umgekehrt, während in 20 500 Jahren wieder der jetzige Stand eintritt, in 31 000 Jahren die südliche Erdhälfte wieder geringere Erkältung hat, in 41 500 die nördliche, in 52 000 Jahren wieder die südliche u. s. w.

In den nächsten 24 000 Jahren nimmt aber die Excentricität der Erdbahn noch weiter ab, bis zu ihrem Minimum, zu welcher Zeit die Erdhälfte, welche den Sommer in der Sonnenferne hat, nur noch 4—5 Sommertage mehr haben wird als die andere; dann nimmt sie wieder zu, bis sie nach weiteren 24 000 Jahren den jetzigen Stand wieder erreicht (um von da an zu wachsen), und es hat also die Excentricität in diesen nächsten 48 000 Jahren keinen nachteiligen Einfluss auf das Klima der Erde. — Von da an nimmt sie wieder allmählich zu und es werden die Winter auch kälter, daher diejenige Erdhälfte, welche den Winter in der Sonnenferne hat, einen immer längeren, schnee- und eisreicheren Winter bekommen wird; zunächst wird dies zwar noch nichts schaden, denn im folgenden Sommer werden wegen der grösseren Nähe der Sonne auch heissere Tage sein und also der grössere Schnee- und Eisreichtum wieder abschmelzen. — Indessen wächst nun die Excentricität immer mehr und wenn sie einen gewissen Grad erreicht, so haben die Winter in der Sonnenferne nicht bloss mehr Tage, sondern werden auch wegen der grösseren Entfernung von der Sonne und wegen der vermehrten Ausstrahlung der empfangenen Wärme immer kälter; es sammeln sich schliesslich so viele Schnee- und Eismassen an, dass die dann auch immer kürzer gewordenen Sommer sie nicht mehr ganz beseitigen können, sie daher jedes Jahr wachsen und

---

nur durch eine sorgfältige mathematische Behandlung des Problems geprüft werden. Die Zahl der denkbaren Ursachen einer Eiszeit ist eben mannigfaltig, die grösste Wirkung wird die Konkurrenz mehrerer hervorbringen.

zuletzt eine solche Stärke annehmen, dass wieder eine Kälteperiode und später eine eigentliche Eiszeit eintritt, welche dann je nach 10500 Jahren die eine und die andere Erdhälfte trifft. Diese Kälteperiode und Eiszeiten sind aber zunächst nicht so gross und die Ausdehnung des Eises noch nicht so bedeutend, als bei den oben unter III.—VI. beschriebenen.

Erst wenn die Excentricität immer noch zunimmt, sehr gross wird, und besonders wenn sie dem Maximum nahe kommt, oder dasselbe gar erreicht, werden die Winter nach La Place bis zu 36,1 (nach Leverrier und Anderen 34,6) Tage länger dauern als die Sommer; die Wintertemperatur wird dazu ausserordentlich erniedrigt werden, alle Feuchtigkeit als eisiger Schnee niederfallen. Die Sommer aber sind dafür um eben so viel kürzer, als die Winter länger, und können daher die Schnee- und Eismassen vom Winter her nicht mehr ganz oder doch erheblich wegräumen, und im folgenden Winter kommt noch mehr dazu, so dass die Schnee- und Eisgrenze sich immer weiter ausdehnen wird, die Gletscher ins Ungeheure wachsen, bis eine solche Eiszeit wie die unter III.—VII. beschriebene eingetreten ist. Ja, man wird vielleicht auch annehmen dürfen, dass der nach je 10500 Jahren eintretende Umschwung und Beginn der Wiedererwärmung in dieser Zeit (der Interglaciale) nicht wieder bis zum Normalklima vordringen, sondern in einem früheren Stadium, im Maximum vielleicht schon im Stadium der Steppe bleiben werde, bis sie wieder von der nächsten Eiszeit überrascht wird. (Denn sehr heisse Sommer in der Interglaciale wären nötig, um diese ungeheuren Eismassen zu schmelzen, während nach E. J. Stone während grosser Excentricität abwechselnde Klimaänderung von extremer Kälte und Gleichmässigkeit der Temperatur eintreten müssen.) Diese neue Vereisung würde dann nicht mehr von demselben Ende der Gletscher ausgehen, wie die vorhergehende, sondern von einem viel weiter vorgeschrittenen, und würde gerade hierdurch die oben unter III.—VI. beschriebene Ausdehnung erreicht werden.

Ebenso würden aber später bei Wiederabnahme der Excentricität stufenweise die Gletscher zurückweichen, die Wiedererwärmung bei jeder Interglaciale zunehmen, und die Wiedervereisung an Intensität verlieren. (Ich halte nicht für wahrscheinlich, dass sich der Wechsel vom Kulminationspunkt der Vereisung bis zu der höchsten Erwärmung, der Übergang von der Tundra zur Steppe, von dieser zur Weide und dann zum Wald bis zum jetzigen Zu-

stand, — mit den jedesmaligen Neueinwanderungen von Tieren und Pflanzen — innerhalb der für geologische Vorgänge so kurzen Zeit von 10500 Jahren vollziehen könnte, wohl aber ist es denkbar, dass dies stufenweise, in zwei bis drei Interglacialen, erfolgen könnte.) Die Intensität der Kälte würde denn auch weiter so abnehmen, wie sie in der ersten Hälfte der Excentricitätsperiode zugenommen hatte, bis die Eiszeiten ein Ende hätten, und wieder eine ganz eisfreie Zeit von Hunderttausenden von Jahren eintritt, die man dann aber so wenig eine Interglaciale heissen kann, wie die Jetztzeit.

Es hat vielmehr jede Excentricitätsperiode, wenn sie normal verläuft, in ihrer Mitte eine Eisperiode von einzelnen Eiszeiten, getrennt durch Interglacialen, und die Zeit, welche dazu erforderlich ist, dass die nach der letzten Eiszeit abnehmende Excentricität das Minimum erreicht, und wieder wachsend endlich das Entstehen einer neuen Eiszeit ermögliche, wird sehr viel, wohl dreimal bis viermal länger sein als eine Eisperiode; vergl. die Abb. S. 230. Und hieraus, aber auch nur hieraus, erklärt es sich, dass in der einen Diluvialzeit drei oder noch mehrere Eiszeiten mit Interglacialen eintraten, vorher aber sehr lange Zeit (bis in die Miocänzeit) keine und auch seither keine mehr.

Ehe jedoch zur Berechnung, wann die letzte Eiszeitperiode aufgehört habe und wann die nächste eintreten werde, übergegangen werden kann, ist zunächst noch ein weiterer das Klima beeinflussender Faktor zu erörtern.

XI. Die Veränderungen in der Schiefe der Ekliptik. Der Wechsel der Jahreszeiten beruht auf der Schiefe der Ekliptik, d. h. darauf, dass die Polarachse der Erdkugel nicht senkrecht auf der Ebene der Erdbahn steht und auch der Sonnenachse nicht parallel ist, sondern um 23° 27′ 12″ von der senkrechten Linie abweicht, welcher Winkel die Schiefe der Ekliptik benannt wird. — Die Linie der Erdbahn verläuft also scheinbar nicht in der Linie des Äquators des Himmelsgewölbes, sondern macht einen anderen Bogen, welcher bei seiner grössten Höhe 23° 27′ 12″ über dem Äquator steht (Sommer), nach ¼ Jahr ihn kreuzt (Herbst), nach einem weiteren Vierteljahr 23° 27′ 12″ unter dem Äquator steht (Winter), ¼ Jahr darauf ihn wieder kreuzt (Frühling), bis das ganze Jahr durchlaufen ist. Die Sternbilder, welche die Sonne hierbei scheinbar durchläuft, nennt man seit alter Zeit den Tierkreis. Man kann die Sache aber auch so begreiflich machen, dass der Erdpol eine geneigte Stellung gegen die Sonne hat, so dass

in unserem Sommer der **Nordpol** gegen die Sonne geneigt ist, die Sonne sehr hoch am Himmel steht (sodass sie sogar über den Nordpol hinüberleuchtet und dieser ein halbes Jahr lang immer Tag hat) bis sich die Sonne dann wendet, im Frühjahr und Herbst für beide Halbkugeln gleich hoch steht, bis in unserem Winter der Südpol der Sonne zugeneigt ist, die Sonne also in der südlichen Erdhälfte so hoch steht, wie in unserem Sommer bei uns, wir aber immer sehr niederen Stand der Sonne haben, so wie die südliche Hälfte in unserem Sommer; siehe die nachstehende Abbildung.

Nun ist aber diese Schiefe der Ekliptik von 23° 27′ 12″ auch nicht unveränderlich, sondern nimmt zu Zeiten (wie es gerade jetzt der Fall ist) ab, und kann als möglichst niedersten Stand den von

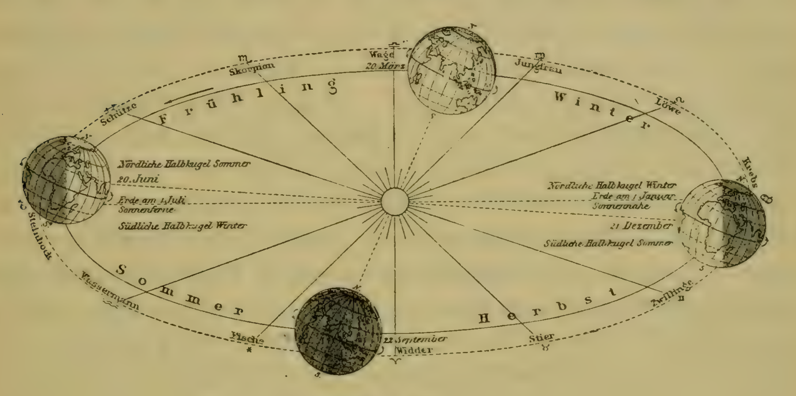


Fig. 4.

21° erreichen (ohne dass sie ihn aber jedesmal erreichen muss). Vom niedersten Stand aber nimmt sie wieder zu, so dass sie möglicherweise bis zu 28° steigen (aber auch hier früher stehen bleiben) kann. „Nach den Untersuchungen, welche Lagrange über diese Perioden angestellt hat, war die Schiefe im Jahr 29400 v. Chr. in ihrem grössten Werte von 27° 31′. Seit jener Zeit nahm sie durch 15000 Jahre ab, bis sie im Jahre 14400 v. Chr. ihren kleinsten Wert 21° 20′ erreichte. Von da wuchs sie wieder durch 12400 Jahre und war im Jahr 2000 v. Chr. in ihrem grössten Wert von 23° 53′. Seit dieser Epoche nimmt sie durch 8600 Jahre ab und wird im Jahre 6600 n. Chr. ihren kleinsten Wert von 22° 54′ haben, endlich von da an durch 12700 Jahre wieder wachsen, bis sie im Jahre 19300 n. Chr. ihren grössten Wert 25° 21′ erreicht.“ (Littrow, Wunder des Himmels.)

Man ersieht hieraus, dass die Perioden der Ab- und Zunahme weder mit den Perioden der Excentricität, noch mit denen der Tag- und Nachtgleiche stimmen, überhaupt bald grösser, bald kleiner sind, als letztere. — Diese Veränderlichkeit der Schiefe der Ekliptik hat daher nichts mit der Präcession gemein, ist nicht von letzterer abhängig, da sonst die gegenwärtig erfolgende Abnahme der Schiefe nicht mit dem Jahre 6600 n. Chr. aufhören, und sich wieder in neue Zunahme verwandeln könnte. —

Die Annäherung an den Endpunkt von Höhe und Tiefe und ihre Erreichung ist nun auch von erheblichem Einfluss auf das Klima. Wenn die Pole die stärkste Neigung haben, so wird die Sonne im Sommer viel höher am Himmel stehen, als jetzt, so dass die Gegenden um den Pol und die gemässigten Breiten viel stärker erwärmt werden als jetzt (z. B. dann, wenn wir Sommer haben, Grönland eisfrei werden könnte), wogegen es zweifelhaft ist, ob der Winter entsprechend kälter werden werde. Wenn die Neigung der Pole gegen die Ekliptik aber nur eine geringe ist, so wird der Stand der Sonne im Sommer ein viel niederer sein, die Sommer also auch viel kühler sein. — Diese Folgen der verschiedenen Schiefe der Ekliptik sind daher geeignet, den Eintritt einer Eiszeit aus den unter X. angegebenen Ursachen im einzelnen Falle aufzuhalten oder ganz zu beseitigen, oder aber umgekehrt zu beschleunigen oder zu verstärken, so dass z. B., wenn die Excentricität nur 0,0575 betrüge, die Schiefe der Ekliptik aber nur 21°, doch eine Kälte eintreten könnte, wie wenn die Excentricität viel höher wäre. —

XII. Aber an diesen verschiedenen Veränderungen in der Excentricität und der Ekliptik ist es immer noch nicht genug, denn neuere Forscher sind zu der Ansicht gekommen, dass auch die Pole selbst ihren Ort langsam, aber stetig ändern, der Nordpol sich etwas nach Süden verlegt habe, aber dies könnte höchstens die Breite und damit das Klima der Orte und Gegenden ändern, auf den Wechsel der Erwärmung und Erkältung beider Erdhälften aber keinen Einfluss haben.

XIII. Auf Grund der vorbezeichneten Faktoren IX. und X. (ob auch schon XI.?) hat nun Croll den Eintritt und die Dauer der nächsten Eiszeit auf die Jahre 750 000 und 1 050 000 nach dem Jahre 1800 berechnet, und zwar so, dass zunächst 4—5 untergeordnete und kürzere Eiszeiten (wohl für beide Erdhälften zusammen) eintreten werden, dann 160 000 Jahre lang grosse Eiszeiten (auch für beide Erdhälften zusammen), so dass während der Eiszeit der einen

Erdhälfte doch auch eine Erwärmung der andern (Interglaciale) eintritt. Nach Verfluss dieser 160000 Jahre kämen wieder kürzere und kleinere Eiszeiten, bis am Schlusse der 300000 Jahre wieder eine eisfreie Zeit von mehreren hunderttausend Jahren kommen werde.

Die letzte Eiszeit im Diluvium habe wahrscheinlich zwischen 250000 und 50000 vor dem Jahre 1800 stattgefunden (hier wohl auch in der Mitte am intensivsten) und zwischen dieser und der letzten vorhergehenden Eiszeit (im Miocän) wäre eine eisfreie Periode von ungefähr 1450000 Jahren gewesen.

Es stimmt nun auch die Berechnung der letzten Eiszeitperiode (von mehreren einzelnen Eiszeiten mit Interglacialen) auf 250000 bis 50000 Jahre vor dem Jahre 1800 so ziemlich mit der Le Verrier'schen Tabelle der Werte der Excentricität, wonach vor 210065 Jahren die Excentricität nach vorherigem raschen Steigen (in 10000 Jahren um 0,0078) ihren damaligen höchsten Wert von 0,0575 erreichte, und von da an immerwährend, aber langsamer sank. Dagegen bestehen bezüglich der künftigen nächsten Eiszeit erhebliche Bedenken, denn während vom Ende der letzten Eiszeit bis zum Schlusse der Excentricitätsperiode etwa 75000 Jahre verflossen sein würden, träte die nächste Eiszeit erst etwa nach dem Zehnfachen dieses Zeitraumes ein. — Im Jahre 25900 n. Chr. beginnt, wie schon gesagt, eine neue Excentricitätsperiode. Wenn wir die Dauer derselben nach dem unter X (13) Ausgeführten nicht auf das Höchstmögliche festsetzen, sondern auf etwa 475000 Jahre, so wäre in etwa 500000 Jahren von jetzt an die Periode zu Ende. Es wäre nun dasjenige Viertel (oder Fünftel?) dieser Periode, innerhalb dessen die Excentricität am grössten ist, die Eiszeitperiode, und würde sie etwa in 200000 Jahren von jetzt an beginnen und etwa 100—120000 Jahre dauern (innerhalb welcher Zeit jede Erdhälfte mehrere kleinere und grössere Eiszeiten mit Interglacialen hätte); nach deren Schluss wäre wieder eine eisfreie Zeit von mehreren hunderttausend Jahren. Es träte also die nächste Eiszeit viel früher ein als nach der Croll'schen Berechnung und ist dies vielleicht auf folgende Weise zu erklären. Die Excentricität hat nicht wie die Präcession der Tag- und Nachtgleichen einen gleichmässigen Gang der Zu- und Abnahme, sondern wechselt zwischen sehr langsamem Gang und Sprüngen, auch erreicht, wie schon oben (X) gesagt, dieselbe nicht bei jedem Steigen die höchstmögliche Grenze. Es ist daher wohl denkbar, dass vom Jahre 25900 n. Chr. an die Excentricität zwar wieder zunehmen werde,

aber sehr langsam, viel langsamer als in den letzten 50 000 Jahren und namentlich, dass sie nicht hoch steigen, dass sie, ehe sie wirksam wird (z. B. bei 0,0200 oder 0,0250 bis 0,0300), Halt machen und wieder sinken werde, und dies vielleicht ein oder zweimal, bis sie wieder in ein rechtes Steigen bis zu 0,0575 oder gar 0,0778 kommt, und in diesem Falle wäre dann erklärlich, warum die Eiszeit erst in etwa 750 000 Jahren zu erwarten wäre. — Wenn mir die Le Verrier'schen und Croll'schen Tabellen über die Werte der Excentricität vollständig zu Gebote ständen (ich habe leider nur Auszüge aus denselben), so wäre hieraus wohl Aufklärung zu schöpfen; es wird aber auch nicht nötig sein, hierauf oder auf die Frage, welche Einwirkungen die Veränderungen in der Schiefe der Ekliptik haben werden, näher einzugehen, da in jedem Falle gewiss ist, dass man ein paar hunderttausend Jahre vor dem Eintritt einer neuen Eiszeit sicher ist.

Schliesslich ist noch anzuführen, dass man auch noch auf anderem als astronomischem Wege, nämlich aus den seither entstandenen Alluvionen und gewachsenen Torffeldern die seit dem Ende der letzten Eiszeit verflossene Zeit zu berechnen gesucht hat, allein es gab dies nur sehr unsichere Resultate.

Indessen ist die Ansicht von Adhémar-Croll noch nicht allgemein anerkannt, wird vielmehr mehr und mehr bestritten. Man macht hiegegen geltend, „dass die Sonne trotz der Verschiedenheit ihrer Entfernung doch beiden Halbkugeln unter gleichen Breiten genau die gleiche Wärmemenge spende, die Verschiedenheit sich auf eine ungleiche Verteilung der Temperaturen in den verschiedenen Monaten des Jahres beschränke," — „dass der kürzere Sommer wegen der grösseren Nähe der Sonne heisser sei, dass der Wärmeempfang sich kompensire, ob der Winter kurz oder lang sei." — Allein es kommt nicht bloss auf die empfangene Wärme an, sondern auch darauf wie viel man davon behält, wie viel von dauernder Wirkung ist, wogegen die wieder ausgestrahlte Wärme verloren geht und dies ist um so mehr der Fall, je länger und schon an sich kälter die Winter sind.

Auch ist den obigen theoretischen Grundsätzen zum Trotze in Wirklichkeit eben doch der Sommer auf der südlichen Halbkugel derzeit kühler als auf der nördlichen, insbesondere ist die südliche Halbkugel derzeit bedeutend stärker vereist als die nördliche. In Neuseeland, dessen Lage der von Neapel entspricht, und welches dazu ein Seeklima hat, sind die Hochgebirge mit weit ausge-

dehnten gewaltigen Gletschern bedeckt, und diese, sowie die Südspitze von Amerika gleichen den Eisverhältnissen, wie sie etwa gegen das Ende der Eiszeiten auf der nördlichen Halbkugel bestanden haben mögen (Krauss Eiszeit S. 18). — Auch in Europa selbst zeigt sich, dass seit dem Jahre 1200 n. Chr. das Klima kälter geworden ist. Im 11.—13. Jahrhundert waren nach Venetz die Alpengletscher weit weniger vorgeschritten, als jetzt und erst im 15.—17. Jahrhundert drangen sie wieder vor, so dass sie ehemalige Wege und Wälder zerstörten. Ferner wurde in Deutschland vor wenigen Jahrhunderten noch in vielen Gegenden Wein gebaut, wo es jetzt nicht mehr der Fall ist, weil daselbst der Wein nicht mehr gedeiht (zu vielen Spätfrösten ausgesetzt ist und auch nicht mehr gehörig reift, nicht mehr trinkbar wird). — Auch Grönland ist ein frappantes Beispiel. Um das Jahr 1000 wurde es von Norwegen und Island aus besiedelt und war eine zahlreiche blühende Kolonie mit einer Reihe von gegen 20 Bischöfen, bis sie im fünfzehnten Jahrhundert durch fortschreitende Verschlechterung des Klimas und zunehmende Vereisung unterging, und Grönland seinen Namen (das grüne Land) nur noch zum Spott führt.

Es dürfte wohl noch lange dauern, bis die Frage nach Entstehung und Wiederkehr der Eiszeiten ausser Streit ist, die plausibelste der Theorien ist aber nach meiner Ansicht immer noch die Adhémar-Croll'sche.

XIV. Da nun endlich nach dem unter VII Gesagten die Menschen beim Schlusse, bezw. Rückgang der letzten Eiszeit schon lebten und sich nicht mehr im allerprimitivsten Kulturzustand befanden, so dürfte, wenn obige Croll'sche Berechnung richtig ist, das Alter der Menschheit auf mehr als 50000 Jahren zu schätzen sein. —

Schliesslich halte ich es noch für meine Pflicht, dem Verfasser des Werks: „Die Eiszeit, Ravensburg bei O. Maier“, Herrn Fabrikant Fr. Krauss daselbst, für die viele Hilfe, welche mir dieses Werk bei Ausarbeitung obigen Aufsatzes bot, meinen besten Dank auszusprechen und denjenigen der geehrten Herren Leser, welche sich über diesen Gegenstand noch näher unterrichten möchten, die Lektüre dieses Werkes zu empfehlen.

Beiträge zur Kenntnis der triassischen Koniferengattungen: Pagiophyllum, Voltzia und Widdringtonites.

Von Dr. **E. Schütze.**

Hierzu Taf. VI—X.

Einleitung.

In der folgenden Abhandlung will ich einen kurzen Überblick geben über die triassischen Vertreter aus den Koniferengattungen: *Pagiophyllum* Heer, *Voltzia* Ad. Brongn. und *Widdringtonites* Endlicher. Es wurde dabei auf die Zusammenstellung der Synonyma Wert gelegt, soweit solche in der weit zerstreuten Litteratur über diesen Gegenstand bekannt waren oder soweit solche durch Untersuchung geeigneten Materials nachgewiesen werden konnten. Einige weitere Arten der genannten Gattungen konnten infolge von neuen Funden hinzugefügt werden, einige schon bestehende Species konnten, da mir ein reichhaltiges Material zur Untersuchung vorlag, in Bezug auf Bau und Vorkommen ergänzt werden. Allen den Herren, die mich durch Überlassung von Material und Litteratur oder durch Mitteilungen unterstützt haben, spreche ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus. Innigen Dank für ihre gütige Unterstützung bin ich namentlich folgenden Herren schuldig: Dr. Beck (Stuttgart), Prof. Dr. Beckenkamp (Würzburg), Hofrat Blezinger (Crailsheim), Direktor Prof. Dr. Compter (Apolda), Prof. Dr. H. v. Eck (Stuttgart), Kustos Eichler (Stuttgart), Kustos Endres (Würzburg), Prof. Dr. E. Fraas (Stuttgart), Prof. Dr. Frech (Breslau), Geh.-Rat Prof. Dr. v. Fritsch (Halle), Geh.-Rat Prof. Dr. v. Koenen (Göttingen), Geh.-Rat Prof. Dr. Lepsius (Darmstadt), Kustos Dr. Pabst (Gotha), Prof. Dr. A. Sauer (Stuttgart), Direktor Prof. Dr. Wilke (Gandersheim).

Zum Schluss habe ich dann noch eine Übersicht über die Verbreitung der erwähnten Pflanzenreste in den einzelnen Horizonten



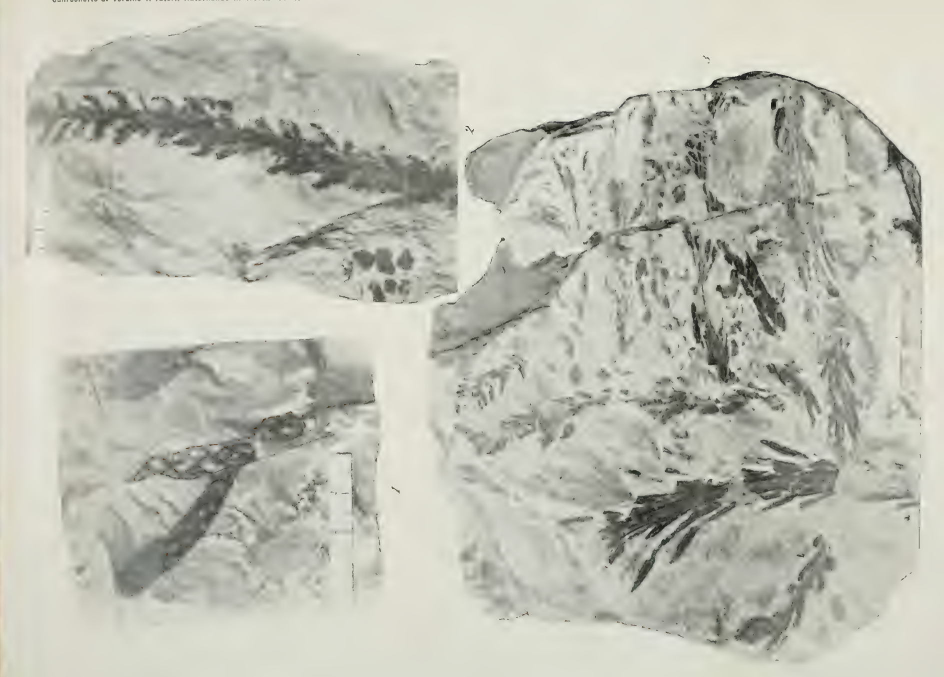
Tafel VI.

Fig. 1. *Pagiophyllum Foetterlei* Stur. Aus dem Gyps der Lettenkohle von Crailsheim. S. 242 (natürl. Grösse).

Fig. 2 u. 3. *Voltzia E. Fraasi* nov. spec. Aus dem Gyps der Lettenkohle von Crailsheim. S. 256 (natürl. Grösse).

Die Originale befinden sich im kgl. Naturalienkabinet zu Stuttgart.







Tafel VII.

Voltzia Remkerslebensis nov. spec. Aus dem Schaumkalk (unterer Muschelkalk, Wellengebirge) von Remkersleben (Reg.-Bez. Magdeburg.) S. 249 ($^{9}/_{10}$ natürl. Grösse).

Das Original ist vom Verfasser dem kgl. Naturalienkabinet in Stuttgart übergeben worden.







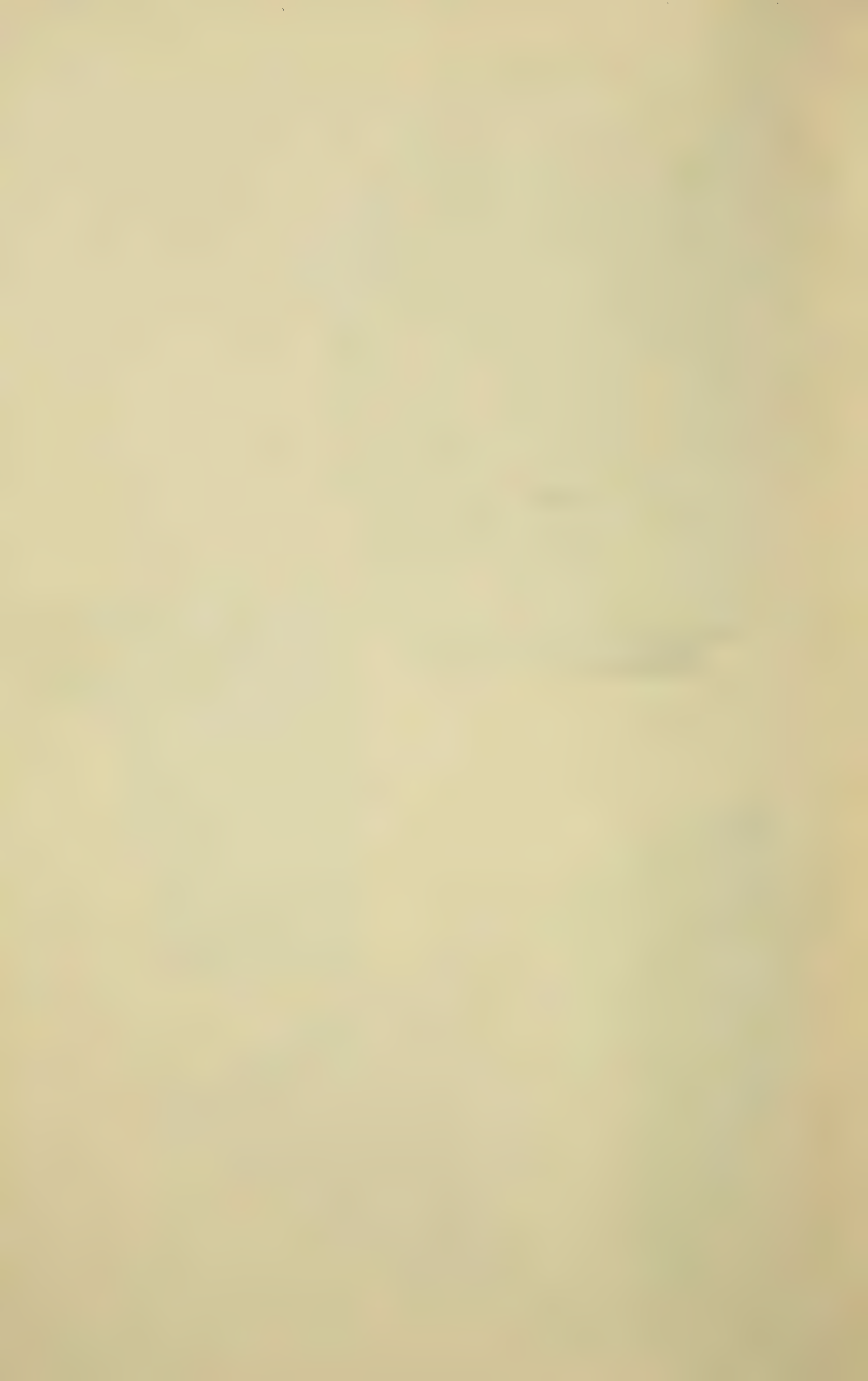
Tafel VIII.

Voltzia Koeneni nov. spec. Aus dem dünnschichtigen Kalk zwischen der unteren und mittleren Schaumkalkbank (unterer Muschelkalk, Wellengebirge) von Gandersheim (im Braunschweigischen). S. 250 (Fig. 1 u. 2 in $^{9}/_{10}$ natürl. Grösse; Fig. 3 in natürl. Grösse).

Original zu Fig. 1 befindet sich im geologisch-palaeontologischen Museum der kgl. Universität Göttingen.

Originale zu Fig. 2 u. 3 befinden sich in der Sammlung des Progymnasiums zu Gandersheim.


1
2
3

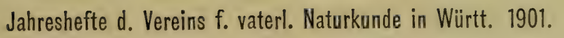




Tafel IX.

Voltzia Weissmanni SCHIMPER. Aus dem mittleren Hauptmuschelkalk (Schichten mit *Ceratites nodosus*) vom Otterbach am Bühlerthal bei Vellberg (Württemberg). S. 253 (3/4 natürl. Grösse).

Das Original befindet sich im kgl. Naturalienkabinet zu Stuttgart.







Tafel X.

Widdringtonites keuperianus HEER. Aus dem Schilfsandstein von der Feuerbacher Haide bei Stuttgart. S. 264 (1/2 natürl. Grösse).

Das Original befindet sich im kgl. Naturalienkabinet zu Stuttgart.





der Trias gegeben. Auch eine Zusammenstellung der Litteratur über diese fossilen Pflanzenreste ist angefügt, da die Litteratur so sehr zerstreut ist; oft sind in einer Arbeit nur einige Notizen über das Vorkommen einer Art, die aber unter Umständen wertvoll sein können. Ferner wurden auch die Werke mitangeführt, die nur als Vergleichslitteratur dienten, also keine der behandelten Species enthalten, aber doch ganz analoge oder nahe verwandte Arten bringen.

I. Pagiophyllum Heer (= Pachyphyllum Saporta).

1870/72. Schimper, Traité II, p. 249.
1887. H. Graf zu Solms-Laubach, Einleitung, p. 79.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handbuch, II. Abt. p. 275.
1890. Schenk, Die fossilen Pflanzenreste, p. 179.
1899. Potonié, Pflanzenpalaeontologie, p. 319.
syn.: *Moreania* Pomel ex p.
Brachyphyllum Brongn. ex p.
Araucarites aut.

Pagiophyllum ist eine Sammelgattung, in die heterogene Reste von gleichem Habitus gestellt wurden. Es sind Zweige mit spiralig stehenden Blättern. Die Blätter sind lederartig, dick, dreikantig, eilanzettlich, abstehend oder locker sich deckend, an der Basis herablaufend.

Die Pagiophyllen beginnen in der Trias und reichen bis in die Kreide hinein. Schenk zieht zu dieser Gattung auch die *Voltzia Weissmanni* Schimp., die ich bei den Voltzien belassen habe.

Die Gattung wurde von Saporta aufgestellt als „*Pachyphyllum*“, da aber schon eine Orchideengattung „*Pachyphyllum* H. K. B.“ existierte, wurde der Name von Heer in „*Pagiophyllum*“ geändert.

1. Pagiophyllum pachyphyllum Zigno. 1862.

1862. *Araucarites pachyphyllus* Zigno, Sulle Piante Fossili del Trias di Recoaro, p. 22, t. VII fig. 1—3.
1864. *A. pachyphyllus* Zigno, Schenk, 7. Bericht der Naturf. Gesellsch. zu Bamberg, p. 127.
1868. Schenk, Benecke's Beiträge II, p. 81.
syn.: 1870/72. *Voltzia pachyphylla* (Zigno) Schimper, Traité II, p. 242.
1890. *Pagiophyllum Schaurothi* Schenk, Zittel's Handbuch, II. Abteil. p. 276.

Diese Art ist durch breit eiförmig lanzettliche, dachziegelartig übereinanderliegende, mit breiter Basis ansitzende Blätter ausgezeichnet.

Vorkommen: Die Formation, welcher diese Art angehört, ist zweifelhaft. Zigno giebt die Reste aus dem Buntsandstein (l. c.

p. 23), Pirano dagegen aus dem Muschelkalk (Atti dell' istituto. Serie III, 8, p. 1147; 1862/63) an. Als Fundort wird der Monte Rotolone genannt.

2. Pagiophyllum Foetterlei Stur. 1868.

1868. *Voltzia Foetterlei* Stur. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. **18**, p. 104.

syn.: *Pagiophyllum Sandbergeri* Schenk.
1890. Zittel's Handbuch, II. Abt. p. 276 u. 290.
Pagiophyllum cf. *Sandbergeri* Schenk.
1885/86. Blanckenhorn, Palaeontographica. **32**, p. 142, t. XXI fig. 8.
Voltzia heterophylla (Brongn.).
1858. Bronn, Neues Jahrb. f. Min. p. 138, t. VIII fig. 4—5.
?1866/67. *Voltzia coburgensis* v. Schauroth, Schenk, Würzburger naturwissensch. Zeitschr. VI, p. 16, t. I fig. 8.

Die ersten Reste dieser Art wurden aus den schwarzen Schiefern von Raibl durch Bronn (l. c.) bekannt und von ihm zu *Voltzia heterophylla* Brongn. gestellt. Erst Stur erkannte, dass diese Reste, die Bronn in seiner Fig. 4 und 5 abbildete, eine eigene Species bilden und beschrieb sie als *Voltzia Foetterlei.* Schenk konstatierte später, dass diese Zweige nicht in die Gattung *Voltzia*, sondern zu *Pagiophyllum* zu stellen sind und nannte sie *Pagiophyllum Sandbergeri* Schenk. Da jedoch Stur die Species zuerst beschrieben und benannt hat, so ist diese Pflanze als „*Pagiophyllum Foetterlei* Stur" zu bezeichnen.

Stur unterscheidet zwei Formen, die geschlechtlich verschieden sein sollen. „Die eine zeigt an den Spitzen der schlanken unverzweigten Äste mehrere kurze Ästchen, die für sich abermals dünnere, sehr verkürzte Ästchen absenden, die rundlich endigen." So, wie es die Bronn'sche Fig. 4 zeigt.

„Die andere Form trägt an dem unverzweigten Ende des schlanken Astes einen sehr lockeren Fruchtzapfen, der im ganzen etwa aus 5—7 lockergestellten Schuppen zusammengesetzt ist. Die Schuppen sind etwa 3 Linien lang, gestielt, drei- oder fünfteilig. Die Blätter sind kurz, an der Basis abgerundet, zugespitzt, am Rücken mit einem Kiel versehen und zeigen eine unebene, dicht unregelmässig-grubige Oberfläche."

Diese Species wurde auch im Lettenkohlengyps bei Crailsheim gefunden; das auf Taf. VI fig. 1 abgebildete Stück stammt daher. Es ist ein verzweigter Ast, der stellenweise noch mit den starken Blättern bedeckt ist. An den Stellen, wo die Blätter abgelöst sind, sieht man ganz deutlich noch ihre Eindrücke. Die den Stamm dicht

bedeckenden Blätter sind spiralig angeordnet und liegen dachziegelartig übereinander; ihre Länge schwankt zwischen 5 und 7 mm, ihre grösste Breite zwischen 3 und 6 mm. Die Oberfläche der Blätter ist mit einem Kiel oder einer Erhöhung versehen und mit vielen kleinen Punkten bedeckt, die wahrscheinlich als Spaltöffnungen zu deuten sind. Es stimmen also alle Merkmale dieses Zweiges mit denen des *Pagiophyllum Foetterlei* Stur überein, zu der ich diese Reste stelle.

Vorkommen: *Pagiophyllum Foetterlei* Stur kommt vor im Trochitenkalk zwischen Pissenheim und Thuir, unweit Commern (Blanckenhorn, l. c. p. 142); in dem Lettenkohlengyps von Crailsheim; in den Wengener Schichten von Raibl, Lunz, Idria und der Sannthaler Alpen.

II. Voltzia Ad. Brongn. 1828.

1828. Ad. Brongniart, Annales des Sciences Naturelles. Tome 15. p. 448.
1828. Ad. Brongniart, Prodrome d'une Hist. des vég. foss. 1828. p. 108.
1836—40. S. Endlicher, Genera Plantarum, p. 263 (No. 1811), u. Suppl. I, p. 1373.
1844. Schimper et Mougeot, Monogr. d. Plantes foss., p. 21.
1845. Unger, Synopsis Plant. foss., p. 202.
1847. Unger, Chloris protogaea, p. LXXV.
1847. Endlicher, Synopsis coniferar., p. 279.
1850. Unger, Genera et Species Plant. foss., p. 352.
1850. Göppert, Monographie der fossilen Conif., p. 193.
1851—52. Bronn's Lethaea. III. Aufl. 2. Bd. p. 41.
1864—65. Göppert, Foss. Flora der perm. Form. Palaeontogr. 12. p. 232.
1870—72. Schimper, Traité de Paléont. vég., II. Bd. p. 240.
1877. O. Heer, Flora foss. Helvetiae, p. 84.
1887. H. Graf zu Solms-Laubach. Einleitung in die Palaeophytologie, p. 68.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handbuch, II. Abt. p. 287.
1890. Schenk, Die fossilen Pflanzenreste, p. 173.
1899. Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpalaeont., p. 300.

syn.: *Glyptolepis* Schimper. 1870/72.
1870/72. Schimper, Traité de Paléont. vég. II. p. 243.
Glyptolepidium Heer. 1876.
1876. Heer, Flora fossilis arctica IV, 2, p. 72.

Die Gattung *Voltzia*, die zwar im Perm schon durch ein paar Arten vertreten ist, ist für die Trias ganz charakteristisch. Im Habitus standen die Voltzien den Araucarien aus der Abteilung *Eutassa* nahe. Die Belaubung scheint ganz ähnlich gewesen zu sein, wie bei der *Araucaria excelsa*, die an den älteren Teilen der Zweige kürzere, an den jüngeren Teilen hingegen längere Blätter trägt, während ältere Bäume durchweg kurze Blätter besitzen. Die Zapfen

der Voltzien zeigen jedoch in ihrem Bau nichts Gemeinsames mit denen der Araucarien, sondern gleichen vielmehr, wie die Untersuchungen SAPORTA's dargethan haben, den Zapfen der Taxodineen.

Die charakteristischen Merkmale der Gattung *Voltzia* sind in der oben citierten Litteratur genügend auseinandergesetzt, daher kann von einer Zusammenstellung derselben hier abgesehen werden.

Von SCHIMPER wurde *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH als eine eigene Gattung abgetrennt und als *Glyptolepis* benannt. Der Name wurde später von HEER in *Glyptolepidium* umgeändert, da mit *Glyptolepis* schon eine Fischgattung benannt war. Nach den Untersuchungen SCHENK's ist diese Trennung nicht gerechtfertigt, da alle von SCHIMPER hervorgehobenen Charaktere wohl eine Art oder Gruppe charakterisieren, aber keine Gattung.

Die Gattung *Voltzia* hat mehrere Male eine Umstellung im System erfahren. Während früher *Voltzia* zu den Abietineen, von anderen Autoren wieder zu den Cupressineen gestellt wurde, findet die Gattung jetzt ihren Platz bei den Taxodineen.

Die Voltzien sind vom Perm bis zum Keuper verbreitet. Wir wollen hier nur die Arten aus der Trias berücksichtigen und übergehen daher die permischen.

1. Voltzia heterophylla AD. BRONGN. 1828 (SCHIMP. 1844).

1828. AD. BRONGNIART, Annales des sc. nat. Paris, T. 15, p. 451.
1828. Derselbe, Prodrome, p. 108.
1844. SCHIMPER et MOUGEOT, Monograph. d. pl. foss. d. grès big., p. 25, tab. VI—XIV.
1845. UNGER, Synopsis Plant. foss. p. 202.
1847. ENDLICHER, Synopsis conif., p. 280.
1848/49. BRONN, Index I, p. 1367; II, p. 43.
1850. UNGER, Genera et Spec., p. 352.
1850. GÖPPERT, Monographie, p. 194, t. 23 fig. 1—6.
? 1850. BRONN, Lethaea (3. Aufl.) II, p. 42, t. XII fig. 7a, b, c.
1853. HEER, Neue Denkschr. der allg. schw. Ges. der ges. Naturw. Bd. 13, p. 130, t. VIII fig. 1 u. 2a.
1864. WEISS, Neues Jahrbuch f. Min. etc., p. 288, t. V fig. 1—10.
1865. SCHAUROTH, Verzeichnis, p. 50.
1866. A. HELLMANN, Petrefakten Thüringens. Palaeontographica, 1. Suppl.-Bd. p. 29, t. II (XX) fig. 5.
1870/72. SCHIMPER, Traité de Paléont. végét. II, p. 241, t. 74 fig. 1—8.
1881. SAPORTA, Die Pflanzenwelt, p. 187, fig. 1—4.
1885/86. BLANCKENHORN, Palaeontographica 32. Bd. p. 135, t. XXII fig. 17—20.
1887. H. Graf zu SOLMS-LAUBACH, Einleitung, p. 69, 70.
1890. SCHIMPER-SCHENK, ZITTEL's Handbuch, II. Abt. p. 289.
? 1892. K. v. FRITSCH, Erläuterungen zu Blatt Stadt-Remda, p. 15.

1899. Potonié, Pflanzenpalaeontologie, p. 302.

syn.: *Voltzia brevifolia* Ad. Brongn. 1828.

1828. Ad. Brongn., Annales des sciences nat. Paris, Tome 15 p. 449, t. 15, t. 16 fig. 1 u. 2.

1828. Derselbe, Prodrome, p. 108.

1834. Münster, Neues Jahrb. f. Min. etc., p. 540.

1844. Schimper et Mougeot, Monographie, p. 25, t. VI, VII, VIII, IX, XII fig. 1 u. 2.

1845. Unger, Synopsis Plant. foss., p. 202.

1847. Endlicher, Synopsis conifer., p. 280.

1848. Bronn, Index I, p. 1367.

1850. Unger, Genera et Spec., p. 353.

1851. Bronn, Lethaea (3. Aufl.) II. Bd. p. 42.

?1866. Hellmann, Petrefakten Thüringens, p. 29, t. II (XX) fig. 4.

syn.: *Voltzia rigida* Ad. Brongn. 1828.

1828. Ad. Brongn., Annales d. sc. nat. Paris. T. 15. p. 450. t. 17 fig. 2.

1828. Derselbe, Prodrome, p. 108.

1844. Schimper et Mougeot, Monographie, p. 25, t. XII fig. 1. t. XIII. t. XIV.

1845. Unger, Synopsis Plant. foss., p. 202.

1847. Endlicher, Synopsis conif., p. 280.

1848. Bronn, Index I, p. 1367.

1850. Unger, Genera et Spec., p. 353.

1851. Bronn, Lethaea (3. Aufl.), II. Bd. p. 42.

syn.: *Voltzia elegans* (Murchison) Ad. Brongn. 1828.

1828. Ad. Brongn., Annales d. sc. nat. Paris. T. 15. p. 450. t. 17 fig. 3.

1844. Schimper et Mougeot, Monographie, p. 25. t. VIII, IX. X fig. 4.

1845. Unger, Synopsis Plant. foss., p. 202.

1847. Endlicher, Synopsis conif., p. 280.

1848. Bronn, Index I, p. 1367.

1850. Unger, Genera et Spec., p. 353.

1851. Bronn, Lethaea (3. Aufl.) II. Bd. p. 42.

syn.: *Voltzia (?) Haueri* Stur 1868.

1868. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., p. 103.

syn.: Bois de Conifères fossiles.

1844. Schimper et Mougeot, Monographie, p. 31. t. 17 fig. 1 (non fig. 2—4).

syn.: Tiges de Yuccites.

1844. Schimper et Mougeot, Monographie, p. 43, t. 29 fig. 4.

non: *Voltzia heterophylla*.

1855. Schauroth, Sitzber. der Wiener Akad. XVII, p. 498. (var. *brevifolia*) [= *Voltzia Recubariensis*.]

1858. Bronn, Neues Jahrb. für Mineralogie etc. p. 135, t. VIII fig. 1—5 [= *V. Raiblensis* (fig. 1). = *V. Coburgensis* Schaur. (fig. 2 u. 3). = *Pagiophyllum* Foetterlei, fig. 4 u. 5].

1859. Schenk, Verh. d. phys.-med. Gesellschaft in Würzburg. IX. p. 273. t. I V fig. 4 [= *V. Coburgensis*].

1859. v. Schauroth. Sitzber. d. Wien. Akad. XXIV, p. 284 [= *V. Recubariensis*].

1864/65. Göppert. Fossile Flora der permischen Formation. Palaeontogr. XII, p. 232, t. XLVII fig. 1 [= *V. heterophylloides* Schimrer].

1865. v. SCHAUROTH, Verzeichnis, p. 52 [? = V. *Recubariensis*].
1877. HEER, Flora fossilis Helvetiae, p. 85, t. XXX fig. 3b, 6.
1885/86. BLANCKENHORN, Palaeontographica, 32. Bd. p. 141.
non: *Voltzia brevifolia.*
1840. F. BRAUN, Verzeichnis, p. 101 [= *V. Coburgensis* v. SCHAUR.].
1844. KUTORGA, Verh. d. Russisch-Kaiserl. Mineralog. Ges. zu St. Petersburg, p. 62, t. I fig. 1—4 [= *Ullmannia selaginoides* BRONGN.].

Es sind sowohl beblätterte als auch nackte Zweige dieser Art beschrieben. Die nackten Zweige sind an der Oberfläche mit länglichen, durch Furchen von einander getrennten Blattkissen bedeckt, die wie die Blätter spiralig angeordnet sind. Die Gestalt der Blattkissen ist rhombisch. Die Breite schwankt zwischen 0,6 und 2,5 mm und die Länge zwischen 6 und 28 mm nach den Messungen von BLANCKENHORN (l. c. p. 135). Eine vertiefte spaltartige Linie durchzieht die rhombischen Kissen der Länge nach von einem spitzen Ende nach dem anderen. In der Mitte der Felder befindet sich eine elliptische Narbe mit centraler Vertiefung, welche noch eine punktförmige Gefässbündelnarbe umschliesst (WEISS l. c. p. 288).

Die Blätter haben eine sehr wechselnde Gestalt. Bald finden sich lineale, bald pfriemenförmige bis eilanzettförmige Nadeln. Hin und wieder ist bei guter Erhaltung auch wohl ein Mittelnerv wahrzunehmen. Die Nadeln sind so gestellt, dass sie mit dem Zweig einen spitzen Winkel einschliessen. Die Länge der Blätter schwankt sehr. Man beobachtet sowohl gerade als auch sichelförmig gekrümmte Blätter. An der Zweigspitze nehmen die Blätter meist unter grosser Verlängerung linienförmige nadelartige Gestalt an.

Die Frucht ist ein an den Zweigen endständiger Zapfen (SCHIMPER et MOUGEOT l. c. t. XIV fig. 2). Die Grösse des Zapfens schwankt: SCHIMPER bildet einen Zapfen von Sulzbad (t. XVI, V. 2) ab, der 70 mm lang ist und 20 mm als grösste Breite hat. WEISS giebt als Maass für einen von ihm bei Saarbrücken gefundenen Zapfen 60 mm Länge und 23 mm grösste Breite an. Die Zapfenschuppen sind ziemlich locker und weitläufig, fast senkrecht abstehend. Die Schuppen besassen 5 Lappen, einzelne haben möglicherweise, wie WEISS angiebt, nur 4 Loben gehabt. Dieses ist so im wesentlichen der Habitus der *Voltzia heterophylla*, wie er uns nach den Funden der Pflanze in Sulzbad, Saarbrücken und an der Eifel bekannt geworden ist.

Während früher BRONGNIART *Voltzia brevifolia*, *V. elegans* und *V. rigida* als besondere Arten ansah, wiesen SCHIMPER und MOUGEOT an später gefundenen Exemplaren nach, dass diese vermeintlichen

Arten nur verschieden alterliche Zweige der *Voltzia heterophylla* sind. Die Diagnose für *Voltzia heterophylla* stellten sie dann auf, „foliis dimorphis: his brevioribus lineari-conicis, subuncinatis; illis elongatis, linealibus, obtusiusculis; strobilis oblongo-cylindricis, laxe imbricatis, squamis apice dilatato quinquelobis, lobis margine submembranaceis, dorso lignosis.“

Die von STUR als *Voltzia(?) Haueri* aus den Wengener Schiefern von Recoaro beschriebene Art wird von SCHENK (ZITTEL's Handbuch II. Abt. p. 290) zu *Voltzia heterophylla* gezogen. Von dieser Pflanze stand mir leider kein Material zur Verfügung, um ihre Zugehörigkeit zu *Voltzia heterophylla* prüfen zu können.

Wohin die von HEER (Flora fossilis Helvetiae, p. 85) beschriebene *Voltzia heterophylla* aus dem Muschelkalk von Schinznach und aus der Lettenkohle der neuen Welt bei Basel und von der Moderhalde zu stellen sind, ist nach den Abbildungen nicht ganz sicher. Wenn ich die Beschreibung seiner *Voltzia heterophylla* aus dem Muschelkalk recht verstehe, so würde ich diese mit der *Voltzia Weissmanni* SCHIMP. vereinigen. Ob die *Voltzia heterophylla*, die HEER aus der Lettenkohle beschreibt, zur *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUR. gehören, konnte ich nicht entscheiden, da mir die Originale nicht zur Verfügung standen. Doch möchte ich sie nicht mit *Voltzia heterophylla* BRONGN. vereinigen, da dieses eine für den Buntsandstein charakteristische Pflanze ist, man könnte sie vielleicht mit der BRONGNIART'schen Art zu einer Gruppe vom Charakter der *Voltzia heterophylla*, aber wohl nicht beide Pflanzen zu einer Art vereinigen.

Vorkommen: *Voltzia heterophylla* wurde bisher beschrieben oder erwähnt aus dem Buntsandstein (Voltziensandstein) von Sulzbad im Elsass, in Buntsandstein-Schichten hart an der Grenze zum Röt von Zweibrücken, im Voltziensandstein der Gegenden von Saarbrücken, Dudweiler, Hanweiler (Fechingen, Güdingen, Bübingen), des Haardtgebirges, im Voltziensandstein der Gegend zwischen Trier und Eifel (Zewen, Butzweiler, Cordel, Orenhofen, Kyllburg, Wintersdorf a. d. Sauer); im oberen Buntsandstein des Triasgebietes am Nordrande der Eifel (zwischen Hergarten und Heimbach, bei Vlatten, Berg bei Flosdorf, Oberschneidhausen), im oberen Bausandstein, hart über der Karneolbank, des mittleren Maingebietes (bei Wernfeld und im Gebiet zwischen Wertheim und Kissingen). HELLMANN (l. c. p. 29) erwähnt die *Voltzia heterophylla* aus den oberen Schichten des bunten Sandsteins Thüringens; ob diese Angabe zutrifft, ist nicht zu kon-

trollieren[1]. Vielleicht gehören die von K. v. Fritsch aus dem Chirotherien-Sandstein auf Blatt Stadt-Remda erwähnten Voltzien hierher. Im Steigerwald im Gyps unter dem Muschelkalk (Münster, Neues Jahrb. f. Min. etc. 1834, p. 540). In den obersten Lagen des Buntsandsteins bei Mendrisio am Lugano-See (Merian, Flötzformation der Umgegend von Mendrisio. Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1856, p. 207), im Buntsandstein von Regoledo am Comersee (A. Escher v. d. Linth, Neue Denkschrift der allg. schw. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. 13 p. 100). Im Buntsandstein von Recoaro (Schenk, Benecke's Beiträge II, p. 73).

2. Voltzia acutifolia Ad. Brongn. 1828 (Schimper 1844).

1828. Ad. Brongn., Ann. sc. nat., tome XV p. 450.
1828. Derselbe, Prodrome, p. 108.
1844. Schimper et Mougeot, Monographie, p. 29, t. XV fig. 1 u. 2.
1845. Unger, Synopsis, p. 202.
1847. Endlicher, Synopsis coniferarum, p. 280.
1848/49. Bronn, Index I, p. 1367, II, p. 43.
1850. Unger, Genera et Species pl. foss., p. 353.
1850. Göppert, Monographie der foss. Conif., p. 194.
1866. Hellmann, Petrefakten Thüringens, p. 29, t. I (XIX) fig. 1.
1870/72. Schimper, Traité de Paléontolog. végét. II, p. 241.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handbuch, II. Abt. p. 289.

Schimper stellt für diese Art folgende Diagnose auf: „ramis pinnatis, gracilibus, flexuosis; foliis tenuioribus, e ramorum basi ad apicem sensim majoribus, erecto patentibus, inferioribus lanceolato-subulatis, subincurvis, superioribus millim. 15—20 longis, linearibus sensim acuminatis." (Traité II, p. 241.)

Diese Art hat mehr den Habitus der *Araucaria pectinata*, schliesst sich aber im allgemeinen der *Voltzia heterophylla* Brongn. an. Im Gegensatz zur vorigen Art sind bei der *V. acutifolia* die Äste im allgemeinen schlanker, biegsamer und dichter mit Zweigen besetzt. Die Zweige selbst sind schlank und gebogen. In Bezug auf die Blätter ist kaum eine Verschiedenheit beider Arten wahrnehmbar, sie sind bei der *Voltzia acutifolia* eben und ganzrandig, und darin zeigen diese Pflanzen Ähnlichkeit mit der mittelamerikanischen *Araucaria*. Die Blätter scheinen etwas schief gestellt gewesen zu sein, wie es bei der *Araucaria pectinata* der Fall ist. Die Blätter sind dünner und weniger biegsam gewesen, als bei der *Araucaria* und der *Voltzia heterophylla*.

---

[1] Nach der gütigen Mitteilung von Herrn Dr. Pabst befinden sich die von Hellmann citierten Stücke nicht mehr im Herzogl. Museum zu Gotha.

Vorkommen: Sie kommt ebenfalls im Buntsandstein (Voltziensandstein) mit der vorigen Art zusammen vor. Bisher ist diese Art nur mit Sicherheit in Sulzbad (Elsass) beobachtet. HELLMANN (l. c. p. 29) giebt zwar eine aus Thüringen an, doch scheint mir diese Angabe zweifelhaft zu sein (vergl. Anmerk. auf p. 248).

3. Voltzia Krappitzensis KUNISCH, 1886 (1883).

1883. KUNISCH, 61. Jahresbericht der schlesisch. Ges. für vaterl. Kultur, p. 138.
1886. KUNISCH, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 38 p. 894, fig. auf p. 895.

Der aus dem oberschlesischen Muschelkalk von KUNISCH beschriebene Zweig der *Voltzia Krappitzensis* zeigt im allgemeinen den Habitus gewisser Zweige der *Voltzia heterophylla* aus der Saarbrückener Gegend. Doch ist der Winkel, den die Blätter mit dem Zweig einschliessen, im allgemeinen kleiner (10—25°). Die Blattkissen sprechen für eine spiralige Anordnung der Blätter. Die Blätter sind nadelförmig und schwach sichelförmig gekrümmt. Sie sind ca. 2 cm lang und etwa 2 mm dick. Die Blattbasis ist schwach auf- und absteigend.

Für die Selbständigkeit dieser Species werden von KUNISCH folgende Punkte angeführt: die verhältnismässig geringe Differenz in der Länge der einzelnen Blätter, die Gleichmässigkeit ihres Querdurchmessers, das unbedeutende Auf- und Absteigen der Blattbasis am Stengel und endlich die Endigung des Blattes in eine stumpfe Spitze.

Vorkommen: Im unteren Muschelkalk (Schichten von Chorzow, nach ECK) von Krappitz in Oberschlesien.

4. Voltzia Remkerslebensis nov. sp., t. VII.

Aus dem unteren Muschelkalk (Wellengebirge) erhielt ich vor mehreren Jahren einen Zweig einer *Voltzia*. Da nun inzwischen keine anderen Funde von dieser *Voltzia* gemacht wurden, die weitere Aufklärung über den Bau und die Fruktifikation geben könnten, so will ich hier einstweilen das Zweigstück beschreiben. Diese Art habe ich nach dem Fundort benannt, und hoffentlich werden spätere Funde noch Aufklärung geben, ob die aufgestellte Species haltbar oder ob sie mit anderen schon beschriebenen Resten zu einer Art zu vereinigen ist.

Das Zweigstück (t. VII) ist 16,5 cm lang, unten 0,5 cm und oben 0,4 cm breit. Die Oberfläche ist mit Blattkissen bedeckt. Letztere haben eine fast ovale Gestalt, einige sind auch beinahe

rhombisch. Die Gestalt erinnert an die der *Voltzia Weissmanni*, doch ist bei unserer Art das Blattkissen nicht nach unten zugespitzt, wie bei jener Species, sondern mehr gerundet. Die Blattkissen sind 5 mm lang und besitzen eine grösste Breite von 2,5—3 mm. Viele lassen in der Mitte eine kleine Vertiefung erkennen, die der Länge nach das Blattkissen durchzieht.

Die Blätter, die im Abdruck meist schlecht erhalten sind, aber die äussere Form noch gut erkennen lassen, stehen aufrecht und ziemlich dicht; sie sind stark hakenförmig nach innen gekrümmt. Die Länge schwankt wenig und beträgt 1,8—2 cm. An der Basis sind sie ein wenig herablaufend und ihre Breite beträgt hier 3 mm. Nach oben nehmen sie sehr wenig an Breite ab, so dass die Zuspitzung sehr verschwindend ist. Am Ende sind die Blätter gerundet. An einzelnen ist auch ein Mittelnerv wahrzunehmen. Spaltöffnungen sind nicht zu beobachten. Im Habitus erinnert unsere Species an *Voltzia Weissmanni* Schimp.

Vorkommen: Diese *Voltzia* wurde in der Region des Schaumkalks (Unterer Muschelkalk, Wellengebirge) gefunden, und zwar in dem Steinbruch am Kirschberge, 1 km nördlich von Remkersleben (Regierungsbez. Magdeburg).

5. Voltzia Koeneni nov. sp.

Taf. VIII Fig. 1—3.

1885. *Voltzia* cf. *Weismanni*, A. v. Koenen, Jahrbuch der preuss. geologischen Landesanstalt f. 1884, p. XLIX.
1885. *Voltzia* sp. A. Wilke, Geognost.-geol. Exkursionen, p. 26.
1889. *Voltzia* sp. W. Frantzen u. A. v. Koenen, Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1888, p. 446.
1895. *Voltzia*, A. v. Koenen, Erläuterungen zu Blatt Gandersheim, p. 9.

Ebenfalls aus der Schaumkalkregion (Unterer Muschelkalk, Wellengebirge) stammt eine andere *Voltzia*, die sich aber von der *Voltzia Remkerlebensis* Schütze wesentlich unterscheidet. Daher wird diese *Voltzia* hier als besondere Species aufgeführt, und ich habe sie zu Ehren des Herrn Geheimrat von Koenen, durch den diese Funde zuerst bekannt wurden, *Voltzia Koeneni* genannt.

Material dieser *Voltzia* wurde mir von Herrn Geheimrat v. Koenen und Herrn Direktor A. Wilke in Gandersheim zur Untersuchung gütigst zur Verfügung gestellt.

Am häufigsten kommen Stammstücke und entblätterte Zweige vor, während beblätterte Zweige ziemlich selten zu sein scheinen. Vielfach sind es auch nur kürzere Zweigstücke, die zum Teil ge-

bogen sind. Die Reste liegen meist ganz wirr durcheinander, wodurch die Vermutung erweckt wird, dass die Reste alle zusammengeschwemmt sind. Unter den wenig günstig erhaltenen Stücken fanden sich zwei grössere, entblätterte Äste vor, die die Verzweigung und die Blattkissen ausgezeichnet erkennen liessen. Nur ganz wenige Zweigfragmente zeigten Belaubung. Diese Stücke waren für die Untersuchung besonders wertvoll.

Die Blattkissen (s. t. VIII fig. 1 u. 2) haben eine rhombische Form und sind so gestellt, dass die lange Diagonale der Richtung des Zweiges parallel ist. Sie sind 7—8 mm lang, und die kurze Diagonale misst 2 mm. An vielen Blattkissen, die alle nach innen vertieft sind, nimmt man eine feine Streifung parallel der langen Diagonale wahr. Die Blattkissen sind spiralig angeordnet.

Über die Blätter lassen sich verhältnismässig wenig Angaben machen, da beblätterte Zweige (t. VIII fig. 3) ziemlich selten sind und an den Blättern selten der ganze Umriss wahrnehmbar ist. Die Länge schwankt sehr, doch scheint sie an ein und demselben Zweig wenig veränderlich zu sein. Die meisten Zweige hatten Blätter von 8—10 mm Länge. An der Basis sind die Blätter 1—2 mm breit, nach oben spitzen sie sich schnell zu. Die Blätter sind schwach sichelförmig nach innen gekrümmt, aufrechtstehend und bilden mit der Längsachse des Zweiges einen Winkel, der zwischen 15 und 30^0 schwankt; sie liegen also eng am Zweig an. Ein kleineres Zweigende (t. VIII fig. 3 links) hingegen zeigte viel kürzere Blätter, die 3 bis 5 mm lang und an der Basis nur 1 mm breit sind.

Die Verzweigung der grösseren Äste ist derart, dass die Nebenzweige mit dem Hauptzweig Winkel von 30—40^0 einschliessen.

Von der *Voltzia Remkerslebensis* Schütze unterscheidet sich diese Art durch die Form der Blattkissen und durch die Form der Blätter, während erstere sich mehr der *Voltzia Weissmanni* Schimp. nähert, nimmt diese mehr den Typus der *Voltzia heterophylla* Brongn. an. Von der *Voltzia Krappitzensis* Kunisch unterscheidet sich unsere Art ebenfalls durch die Form der Rhomben und die der Blätter. Bei der ersteren sind die Rhomben an den Ecken etwas gerundet, während sie bei letzterer Art ganz scharf und fein gestreift sind. Die Blätter jener Art sind oben stumpf, bei dieser Art aber spitz.

V o r k o m m e n: In einem dünnschichtigen Kalk zwischen der unteren und mittleren Schaumkalkbank (Unterer Muschelkalk, Wellengebirge) in dem Steinbruch neben der Abdeckerei südlich von Gandersheim (Herzogtum Braunschweig).

6. Voltzia (Endolepis) vulgaris Schleiden. 1846.

1846. E. E. Schmid u. M. J. Schleiden, Geog. Verh. des Saalthales, p. 72, t. V fig. 25, 28, 29.
1848/49. Bronn, Index I, p. 461; II, p. 57.
1868. Schenk, Benecke's geognost.-palaeont. Beiträge II, p. 80, t. VI fig. 2.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handb. p. 290.

Schleiden begründete auf die im Saurierkalk bei Jena gefundenen Pflanzenreste eine Gattung *Endolepis* und unterschied nach dem Material, das ihm zur Untersuchung vorlag, zwei Species: *Endolepis vulgaris* und *E. elegans*. Die Reste sind als sogenannte Skulptursteinkerne erhalten. Nach den Untersuchungen von Schenk (l. c. p. 80) haben wir es mit einer *Voltzia* oder mit einer der *Voltzia* nahe verwandten Gattung zu thun. Da ich auch diese Ansicht teile (das Material habe ich seiner Zeit in Jena selbst durchgesehen), so stelle ich diese Reste einstweilen zu *Voltzia*. Auch sind inzwischen keine neuen Funde gemacht worden, welche Aufschluss über die endgültige Stellung der *Endolepis*-Arten geben könnten.

Schleiden stellt für die *Endolepis vulgaris* folgende Diagnose auf: „interstitiis internis oblongo-libearibus, superficie externa canaliculata, cicatricibus vasorum folii convexis elongatis."

Es sind kleine Zweige, an der Oberfläche mit länglichen, rhombischen Erhöhungen bedeckt. Diese Erhöhungen sind die Abdrücke der Narben der Blattansätze. Auch waren an einem Zweig kleine seitliche Fortsätze sichtbar, die wohl kleine Seitenzweige oder Blätter darstellen, eine Entscheidung ist nach dem Erhaltungszustande nicht möglich.

Durch E. E. Schmid ist für diesen Pflanzenrest leider ein falscher Name in die Litteratur eingeführt. Er führt diese Pflanze in demselben Werk (Die geognost. Verh. des Saalthales, p. 46), in dem Schleiden sie als *Endolepis vulgaris* benannt hat, als *Endolepis communis* Schleiden auf. Ebenso findet man in allen späteren Schriften E. E. Schmid's sie mit dem falschen Namen belegt; auch R. Wagner (Abh. der K. preuss. geol. Landes-Anstalt. Neue F. Heft 27 p. 73 und 100) führt sie als *Endolepis communis* Schleid. an.

Vorkommen: Die von Schleiden beschriebenen Reste stammen aus dem Saurierkalk (Mittlerer Muschelkalk oder Anhydritgruppe) vom Jägerhause bei Zwätzen (unweit Jena). E. Weiss (Erläuterungen zu Blatt Dudweiler, p. 26) führt die beiden *Endolepis*-Arten auch aus dem Voltziensandstein an. Ob es sich hier um Reste dieser Species handelt oder ob nicht vielmehr Zweigfragmente einer

anderen Voltzien-Art vorliegen, darüber kann ich nicht entscheiden, da mir das Material aus der Dudweiler Gegend nicht bekannt ist. Auch möchte ich nicht die Voltzien-Arten des Muschelkalkes mit der *Voltzia heterophylla* Brongn. aus dem Buntsandstein identifizieren, sondern mit H. Graf zu Solms-Laubach (Paläophytologie, p. 69) *Voltzia heterophylla* Brongn. als eine für den Buntsandstein charakteristische Art halten.

7. Voltzia (Endolepis) elegans Schleiden. 1846.

1846. E. E. Schmid u. Schleiden, Geognost. Verh. des Saalthales, p. 72, t. V fig. 23, 24, 26, 27.
1848/49. Bronn, Index I, p. 461; II, p. 57.
1851. Bronn, Lethaea (3. Aufl.), II, p. 43; t. XII[1] fig. 6.
1868. Schenk, Benecke's Beiträge, II, p. 80; t. VI fig. 1.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handb., p. 290.
non: *Voltzia elegans* (*Murchison*) Ad. Brongn. 1828 [= *Voltzia heterophylla* Ad. Brongn.].

Beide Arten der *Endolepis* unterscheiden sich durch die verschiedene Ausbildung der länglichen, rhombischen Erhöhungen, die auch bei Exemplaren von gleichem Durchmesser vorhanden sind, so dass wohl diese Verschiedenheit kaum auf eine Altersverschiedenheit zurückgeführt werden kann.

Schleiden charakterisiert diese Art folgendermassen: „interstitiis internis oblongis, superficie externa leviter striata cicatricibus vasorum folii concavis minutissimis."

Die *Voltzia elegans* (Murchison) Ad. Brongn. ist nicht ident mit dieser Art, sondern gehört zur *Voltzia heterophylla* Brongn. des Buntsandsteins. Da nun von Schimper nachgewiesen ist, dass *Voltzia elegans* (Murch.) Brongn. nur bestimmte Zweige der *Voltzia heterophylla* sind, so ist demnach *Voltzia elegans* (Murch.) Brongn. zu streichen. Infolgedessen dürfte die Benennung *Voltzia (Endolepis) elegans* Schleiden aufrecht erhalten werden.

Vorkommen: Diese Art kommt mit der vorigen im Saurierkalk (Mittlerer Muschelkalk) am Jägerberge bei Zwätzen, unweit Jena, vor.

8. Voltzia Weissmanni Schimper. 1870.

Taf. IX.

1870/72. Schimper, Traité de Paléont. vég. II, p. 242.
1879. H. Eck, Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. 31, p. 254, t. IV fig. 1 u. 1a. syn. *Pagiophyllum Weissmanni.*
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handb. II. Abt. p. 276.
Voltzia heterophylla brevifolia Brongn.

1877. Heer. Flora fossilis Helvetiae, p. 85, t. XXX fig. 6 (non fig. 6 b).

? *Voltzia heterophylla* Brongn.

1885/86. Blanckenhorn, Palaeontographica. 32, p. 141.

Diese Species wurde von Schimper (l. c. p. 242) nach einem Zweig aus den Ceratiten-Schichten von Crailsheim aufgestellt. Das seiner Beschreibung zu Grunde liegende Original, das sich in der Sammlung der Technischen Hochschule zu Stuttgart befindet, wurde später von Eck (l. c. t. IV fig. 1) abgebildet. Ein anderes Exemplar, das sich im Kgl. Naturalienkabinet befindet, wurde ebenfalls durch Eck (ibid. t. IV fig. 1 a) bekannt.

Als charakteristische Merkmale für diese Art führte Schimper folgende an: „Die Blätter sind stark, vierkantig, aufrecht gerichtet und abstehend, an der Basis herablaufend und sichelförmig gekrümmt. Unten am Zweig sind sie kürzer; die oberen sind 15 mm lang, in der Mitte 3—4 mm breit. Die Spaltöffnungen sind dicht gedrängt und in Reihen angeordnet.“

Durch neue Funde, die besser erhaltene Exemplare geliefert haben, lässt sich die von Schimper gegebene Beschreibung noch in manchen Punkten ergänzen. Ausser den beiden von Eck abgebildeten Originalen stand mir noch reiches Material aus der Sammlung des Kgl. Naturalienkabinets, aus der Privatsammlung des Herrn Hofrat Blezinger in Crailsheim und aus der des Herrn Dr. Beck in Stuttgart zu Gebote. Im Kgl. Naturalienkabinet war es besonders ein schöner, beblätterter Zweig vom Otterbach am Bühlerthal (t. IX), der infolge seiner guten Erhaltung noch viele Ergänzungen liefert. Dieses schöne Exemplar wurde in dankenswerter Weise unserer Sammlung von Herrn Dr. Halm in Crailsheim überlassen.

Schimper führt in seiner Beschreibung nichts an über die Blattkissen, obwohl sie an dem Originalstück aus der Sammlung der Technischen Hochschule am unteren Teile des Zweiges sichtbar sind. Die Blattkissen des erwähnten Originals stimmen mit denen des hier auf t. IX abgebildeten Zweiges überein, ebenso ist bei beiden Exemplaren die Form der Blätter dieselbe. Endlich sind die Reste aus demselben geologischen Horizont, den *Nodosus*- respektive schon *Semipartitus*-Schichten des Hauptmuschelkalks. Aus den hier angeführten Gründen habe ich diesen Zweig zu *Voltzia Weissmanni* Schimp. gezogen.

Von dem 54 cm langen Zweig ist hier nur der obere Teil abgebildet, weil dieser besonders schön ist und auch alles das zeigt, was an dem unteren Teile zu sehen ist. Der Zweig ist leicht ge-

bogen, auf der ganzen Länge beblättert und an der Oberfläche mit Blattkissen bedeckt. Die Blattkissen sind spiralig angeordnet und erinnern nur noch ganz schwach an die rhombische Gestalt, wie sie bei anderen Voltzien-Arten so häufig ist. Oben sind die Blattkissen breit und abgerundet; an den Seiten sind sie ebenfalls abgerundet und nach unten laufen sie spitz aus. Die Länge ist durchschnittlich 6 mm und die grösste Breite 4 mm. Daneben kommen, wenn auch mehr vereinzelt, Blattkissen von 10 mm Länge und 3—4 mm grösster Breite vor. Der Länge nach werden sie von einer Furche durchzogen, was jedoch nicht an allen, aber doch an den meisten Blattkissen wahrzunehmen ist.

Die Blätter sind aufrecht, abstehend und nach innen sichelförmig gekrümmt. Ihre Länge ist verschieden, am unteren Teil, der nicht mit abgebildet ist, 2,5—3 cm, am mittleren 3—3,5 cm, am oberen Teil 3 cm, soweit letztere der ganzen Länge nach im Gestein sichtbar waren. An der Basis sind die Blätter durchschnittlich 4 mm breit, nach oben verschmälern sie sich nur ganz wenig und sind an den Enden abgeschrägt oder gerundet. An vielen Blättern ist ein Mittelnerv sichtbar.

Die Blätter stehen spiralig, ziemlich dicht und bilden am unteren Teile des Zweiges mit der Längsrichtung des Zweiges einen Winkel von ca. 30°, am oberen Teile aber einen solchen von 40 bis 50°.

Von Blüten und Fruchtzapfen ist bisher nichts bekannt geworden, auch an den von mir untersuchten Zweigen war davon nichts zu sehen.

Die von Heer (l. c. p. 85, t. XXX fig. 6) beschriebene und abgebildete *Voltzia heterophylla brevifolia* Brongn. aus dem Muschelkalk von Schinznach scheint der Abbildung nach auch zur *Voltzia Weissmanni* Schimp. zu gehören. Da mir jedoch das Originalexemplar nicht zur Verfügung stand und die Abbildung schematisiert ist, war eine endgültige Entscheidung nicht möglich.

Ebenfalls nicht zu entscheiden ist, da das Stück verloren gegangen ist, ob die von Blanckenhorn (l. c. p. 141) erwähnte *Voltzia heterophylla* Brongn. aus dem obersten Muschelkalk zwischen Berg bei Flosdorf und Bürvenisch (unweit Commern) zu dieser oder zu einer anderen Art gehört. Da sie auch dem oberen Muschelkalk angehört und aus dem oberen Muschelkalk nur die *Weissmanni* mit Sicherheit nachgewiesen ist, so liegt die erstere Annahme sehr nahe.

Schenk (l. c. p. 276) stellt *Voltzia Weissmanni* Schimp. zur

Gattung *Pagiophyllum* HEER (= *Pachyphyllum* SAPORTA). Die Merkmale der *Voltzia Weissmanni* SCHIMP. stimmen im allgemeinen dafür; doch da die Blätter der Gattung *Pagiophyllum* dreikantig sein sollen, wie SCHENK (ebenda p. 275) angiebt, so möchte ich die *Voltzia Weissmanni* SCHIMP., die vierkantige Blätter hat, bei der Gattung *Voltzia* lassen, bis Funde von Blüten und Fruchtzapfen die endgültige Stellung im System herbeiführen.

Vorkommen: *Voltzia Weissmanni* SCHIMP. kommt vor in dem oberen Hauptmuschelkalk (Ceratiten- und *Semipartitus*-Schichten). Als Fundorte sind zu nennen: Crailsheim; Rottenburg a. Neckar (20 m unter dem *Trigonodus*-Dolomit); Otterbach am Bühlerthal bei Vellberg, unweit Schwäbisch-Hall. Wenn die von HEER erwähnte *Voltzia heterophylla brevifolia* BRONGN. und die von BLANCKENHORN erwähnte *Voltzia heterophylla* zu *Voltzia Weissmanni* SCHIMP. gehören sollten, so käme zu den obengenannten Fundorten noch Schinznach (ohne nähere Angabe des Niveaus) und Berg bei Flosdorf (unweit Commern) noch hinzu.

9. Voltzia E. Fraasi nov. sp.

Taf. VI Fig. 2 u. 3.

syn.: 1892. *Voltzia heterophylla* ALB., E. FRAAS in Begleitworte zur geogn. Specialkarte von Württemberg. Atlas-Blätter Mergentheim etc. p. 23.

Aus dem Lettenkohlengyps der Crailsheimer Gegend führt E. FRAAS eine *Voltzia heterophylla* ALB. an. F. v. SANDBERGER, der die von E. FRAAS gesammelten Stücke nicht gesehen hat, glaubt (Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1893. I, p. 50), dass diese *Voltzia* nur mit der *Widdringtonites keuperianus* HEER verwechselt sei. Jedoch dürfte F. v. SANDBERGER's Annahme sich als irrig erweisen, denn unter dem Material aus der Crailsheimer Gegend kommt im Lettenkohlengyps neben der *Widdringtonites* unzweifelhaft eine *Voltzia* vor, die ich zu Ehren von Herrn Professor E. FRAAS, der diese *Voltzia* von dort zuerst in der geologischen Litteratur erwähnt, *Voltzia E. Fraasi* nenne. Das reichhaltige Material wurde dem Naturalienkabinet in dankbarster Weise von den Herren Hofrat R. BLETZINGER und Buchhalter SCHMIDT in Crailsheim überlassen.

Der auf t. VI fig. 3a abgebildete Zweig zeigt ganz deutlich, dass wir eine *Voltzia* vor uns haben, denn derartige lange Nadeln kommen bei *Widdringtonites* nicht vor. Die Erhaltung der Voltzien im Gyps ist oft mangelhaft und nur wenige Exemplare sind zur Untersuchung wohl geeignet und lassen den Bau ganz gut erkennen. Die Blätter sind nadelförmig oben etwas gerundet bis schwach zu-

gespitzt; an der Basis laufen sie lang am Stengel herab. Ihre Breite (t. VI fig. 3 a) beträgt an der Basis 3 mm, weiter oben 2 mm, am Zweig (t. VI fig. 3 b) ist die Breite 2,5 mm und oben 1,5 mm. Die unteren Blätter sind kürzer als die oberen, so sind am Zweig (t. VI fig. 3 a) die unteren Blätter 2 cm, die oberen aber bis $4^1/_2$ cm lang, während sie am Zweig (t. VI fig. 3 b) ziemlich dieselbe Länge von $1^1/_2$ cm besitzen. An mehreren Blättern ist ein Mittelnerv wahrzunehmen. Auch sieht man an einzelnen Blättern Spaltöffnungen, die ziemlich dicht stehen und in Reihen parallel dem Mittelnerv angeordnet sind.

Die Blätter stehen aufrecht und sind gekrümmt oder wenigstens etwas gebogen. Am Zweig der t. VI fig. 3 a zeigen die Spitzen der oberen langen Blätter nach aussen, während die unteren, kürzeren Blätter gerade sind. Die Blätter des Zweiges b derselben Figur sind an den Spitzen schon schwach nach innen gekrümmt, während sie am Zweig auf t. VI fig. 2 schon stark hakenförmig, nach innen gekrümmt sind.

Verschiedene Zweige lassen erkennen, dass die Blätter ziemlich eng am Zweig anliegen, der Winkel zwischen Blattrichtung und Längsachse des Zweiges schwankt zwischen 10^0 und 30^0. Am Zweig auf t. VI fig. 3 a beträgt zum Beispiel dieser Winkel am unteren Zweigende 10^0, in der Mitte etwa 20^0 und oben 30^0. Daneben werden wieder Zweige gefunden, bei denen die Blätter auf der ganzen Länge des Zweiges ganz eng anliegen. Aber es kommen auch Zweige vor (t. VI fig. 2), wo die Blätter weit abstehend sind, der Blattstellungswinkel beträgt hier 40—60^0.

Blattkissen sind nicht wahrzunehmen auch an den Stellen nicht, wo die in Kohle umgewandelten Blätter entfernt sind. An diesen Stellen bemerkt man auf dem Stengel nur die Abdrücke der Blätter, soweit sie am Stengel herablaufen.

Einzelne Stücke zeigen auch verzweigte Äste. Die Nebenzweige bilden im allgemeinen mit dem Hauptzweig einen ziemlich grossen Winkel (60^0), während enger anliegende Zweige seltener zu sein scheinen.

Vorkommen: *Voltzia E. Fraasi* Schütze kommt im Lettenkohlengyps (dicht unter der Grenze des Keupers) von Crailsheim und Satteldorf (bei Crailsheim) vor.

10. Voltzia Recubariensis (Mass.) Zigno sp. 1862 (Schenk 1868).

1862. Zigno, Sulle Piante Fossili del Trias di Recoaro, p. 19. t. V fig. 1—4.
1868. Schenk, Pflanzenreste des Muschelkalks von Recoaro. Benecke's Beiträge II, p. 82—87, t. VI—XII.

1870/72. Schimper, Traité de Paléont. végét. II, p. 241.
1887. H. Graf zu Solms-Laubach, Paläophytol. p. 70.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handb. II. Abt. p. 290.
syn.: *Araucarites recubarieusis* Mass.
1862. Zigno, l. c. p. 19, t. V fig. 1—4.
Araucarites Catullo Massal. Neues Jahrb. f. Min. 1857, p. 778.
Brachyphyllum sp. Massal., ebenda.
Aethophyllum speciosum Sch., Massalongo, ebenda.
Calamites (Equisetum) Meriani Schauroth, Verzeichnis No. 3579.
Cystoseirites nutans Catullo, Nuovi Annali di Bologna, p. 26 t. 4 fig. 6.
Voltzia heterophylla Brongn. var. *brevifolia*.
1855. v. Schauroth, Sitzber. d. Wiener Akad. XVII, p. 498.
1857. Massalongo, Neues Jahrb. f. Min. p. 778.
Voltzia heterophylla Brongn.
1859. v. Schauroth, Sitzber. d. Wiener Akad. XXIV, p. 284.
Araucarites Massalongi Zigno.
1862. Zigno l. c. p. 21, t. VI fig. 1—5.
Echinostachys Massalongi Zigno.
1862. Zigno l. c. p. 16, t. II fig. 4.
Voltzia (Araucarites) agordica Ung.
1850. Unger, Genera et Species, p. 382.
1851. Hauer, Denkschriften der Wiener Akad. II. Bd. p. 113. t. XX fig. 16.
1879. E. Mojsisovics, Dolomitriffe, p. 436.
1883. A. Bittner, Jahrb. d. k. k. geol. Landesanst. 33. Bd. p. 587.
non: *Cystoseirites nutans* Sternb.
1833. Sternberg, Flora der Vorwelt, 5. u. 6. Heft p. 35, t. VII fig. 1.

Früher wurde die Art zur Gattung *Araucarites* gestellt, doch Schenk konnte an den Zapfen und Samen nachweisen, dass diese Pflanze zur Gattung *Voltzia* gehört. *Voltzia Recubariensis* schliesst sich eng an *Voltzia heterophylla* Brongn. aus dem bunten Sandstein an; beide Arten unterscheiden sich dadurch, dass die Zapfenschuppe der *Voltzia heterophylla* gekerbt und die der *Voltzia Recubariensis* ganzrandig ist.

Die Trennung dieser Species in mehrere ist nach den Untersuchungen Schenk's nicht gerechtfertigt, da die früher als besondere Species aufgeführten Reste sich an derselben Pflanze finden. *Voltzia Recubariensis* und *Voltzia agordica* sind die älteren, *Voltzia Massalongi* die jüngeren Zweige und Zweigspitzen (Schenk, Flora der Grenzschichten p. 182). Die mangelhafte Erhaltung von Zweigfragmenten hat zu den falschen Benennungen wie *Aethophyllum speciosum* Mass., *Equisetum Meriani* u. s. w. geführt.

Schenk (Benecke's Beiträge II, p. 87) stellt für die *Voltzia Recubariensis* folgende Diagnose auf: „Stamm baumartig, Zweige

wechselständig, zweizeilig gestellt, Blätter dachziegelig, spiralig stehend, eiförmig-lanzettlich, ganzrandig, spitzlich, mit herablaufender Basis sitzend, die jüngeren schief abstehend oder aufrecht etwas gekrümmt, die älteren horizontal abstehend, sichelförmig gekrümmt, an der Spitze hakig, männliche Blütenstände endständig, cylindrisch, die Konnektive lanzettlich, spitz, die Zapfen länglich eiförmig, die Schuppen drei- (ob fünf-?) teilig, an der Basis in einen Stiel verschmälert, die Lappen der Schuppen spitz, ganzrandig, Samen von einem an der Spitze ausgeschnittenen Flügel umgeben."

Nachdem E. v. Mojsisovics (Dolomitriffe p. 436) darauf hingewiesen hat, dass die *Voltzia agordica* thatsächlich im stratigraphischen Niveau der *Voltzia Recubariensis* vorkommt und nicht in älteren Schichten, so steht wohl einer Identifizierung der beiden Arten kein Bedenken im Wege.

Vorkommen: *Voltzia Recubariensis* kommt in den obersten Schichten des Wellenkalkes bei Recoaro, Rovegliano und des Monte Rotolone vor; im Val di Bresimo zwischen Cis und Preghena und im Val di Rumo (Südtirol; nach Lepsius).

11. Voltzia Coburgensis v. Schauroth. 1852.

1852. v. Schauroth, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IV, p. 538; fig. p. 539.
1864. Schenk, Palaeontographica XI, p. 307, t. XLVI fig. 2, t. XLVIII fig. 3—5.
1864. Schenk, VII. Bericht der Naturf.-Ges. zu Bamberg, p. 124, t. III fig. 5.
1865. Schoenlein-Schenk, Abbildungen von foss. Pflanzen, p. 19, t. I fig. 6, 10, 11; t. X fig. 1, 3, 4.
1865. v. Schauroth, Verzeichniss, p. 78.
1866. Hellmann, Petrefakten Thüringens, p. 29.
1866/67. Schenk, Flora der schwarzen Schiefer von Raibl. Würzb. Naturw. Zeitschr. VI, p. 16, t. I fig. 4, 5, 7, 8.
1883. Compter, Zeitschr. f. Naturw. Bd. 56, p. 24, fig. 30, 31 (? fig. 28, 29).
1887. H. Graf zu Solms-Laubach, Paläophytologie, p. 70.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handb. p. 288, 290.
1894. Compter, Zeitschr. f. Naturw. Bd. 67 p. 227.

syn.: *Lycopodiolithes phlegmarioides* Berger.
1832. Berger, Verstein. d. Fische u. Pflanzen, p. 8, t. II fig. 3; fig. 4.

Voltzia phlegmarioides v. Münster.
1840. Braun, Verzeichnis, p. 101.

Voltzia heterophylla Brongn.
1858. Bronn, Neues Jahrb. f. Min. p. 135, t. VIII fig. 2 u. 3.
1859. Schenk, Verh. der phys.-med. Ges. in Würzburg, IX. p. 273, t. IV fig. 4.
? 1865. v. Schauroth, Verzeichnis, p. 52.
1877. Heer, Flora fossilis Helvetiae, p. 85, t. XXX fig. 3b, 6b.
1894. Compter, Zeitschr. f. Naturw. 67. Bd. p. 227.

Voltzia brevifolia Brongn.
1840. Braun, Verzeichnis, p. 101.
Voltzia uncincta Schenk.
1865. v. Schauroth, Verzeichnis, p. 52.
Araucarites keuperianus Göppert.
1848/49. Bronn, Index I, p. 91; II, p. 42.
1850. Göppert, Monographie d. foss. Conif., p. 234.
1864. Schenk, VII. Jahresb. d. Naturf.-Ges. zu Bamberg, p. 128.
Pinites keuperianus Ung.
1847. Unger, Chloris protogaea, p. 31.
Dadoxylon keuperianum Endl.
1847. Endlicher, Synopsis Conif., p. 299.
1850. Unger, Genera et Species, p. 379.
Glyptolepis keuperiana Schimper.
1870/72. Schimper, Traité II, p. 244, t. LXXVI fig. 1.
Voltziopsis Coburgensis v. Schauroth.
1899. Potonié, Pflanzenpalaeontologie, p. 303.
non: *Lycopodiolithes phlegmarioides* Sternberg.
1838. Sternberg, Flora der Vorwelt, p. VIII.
Lepidodendron phlegmaria Sternberg.
1838. Sternberg, Flora der Vorwelt, 2. Heft p. 31.
Lycopodiolithes arborescens Schlth.
1820. Schlotheim, Petrefaktenkunde, p. 413, t. XXII fig. 2.
Lycopodiolithes phlegmarioides Brongn.
1828. Brongniart, Prodrome, p. 83.

Voltzia Coburgensis wurde zuerst von Berger (l. c. p. 8) als *Lycopodiolithes phlegmarioides* Sternberg aus der Stufe des *Semionotus*-Sandsteins vom Buchberg bei Coburg beschrieben. Jedoch sind die beiden Pflanzen nicht ident, denn die von Sternberg unter dem Namen „*Lycopiolithes phlegmarioides*" aufgeführte Pflanze kommt im schlesischen Carbon vor, während die Berger'sche Art dem Keuper angehört. Ebenso sind auch die Synonyma der Sternberg'schen Art nicht auf *Voltzia Coburgensis* zu beziehen. Ausserdem ist die von Schlotheim (l. c. t. XXII fig. 2) abgebildete *Lycopodiolithes arborescens*, die mit der oben erwähnten Sternberg'schen Art synonym ist, eine *Walchia*, während die Berger'schen Abbildungen ganz zweifellos sich auf *Voltzia Coburgensis* beziehen. Berger bildet kleinere Zweige mit Blättern ab. An einzelnen Blättern soll nach ihm ein Mittelnerv sichtbar sein.

F. Braun führt in dem Verzeichnis der Petrefakten der Kreis-Naturaliensammlung zu Bayreuth (p. 101) „*Voltzia phlegmarioides* v. Münster, Keupersandstein Steigerwald" und „*Voltzia brevifolia* Brongniart, Keupersandstein St. Georgen" auf. Beide Pflanzen dürften wohl ident und zu *Voltzia Coburgensis* v. Schauroth zu

stellen sein, wie schon die Untersuchungen SCHENK's (Fossile Flora der Grenzschichten p. 182 u. Würzburger Naturw. Zeitschr. VI, p. 50) ergeben haben.

Ausser den Zweigen wurde noch von mehreren Autoren Holz der *V. Coburgensis* v. SCHAUROTH beschrieben, aber verschieden benannt, wie *Araucarites keuperianus* GÖPPERT, *Pinites keuperianus* UNGER und *Dadoxylon keuperianum* ENDLICHER. Diese Stämme werden in der Litteratur auch oft als „Coburger Holz" benannt.

Hatte BRAUN schon vermutet, dass die Bezeichnung der Gattung von BERGER falsch war, so wurde doch erst von SCHAUROTH (l. c. p. 538) der Beweis erbracht, dass diese Pflanzen nicht zu *Lepidodendron*, sondern zu *Voltzia* gehören und er benannte die Pflanze als „*Voltzia Coburgensis*". Eine nähere Beschreibung und Charakteristik dieser Species wurde erst nach weiteren und besseren Funden möglich und erst SCHENK stellte die Diagnose für *Voltzia Coburgensis* auf.

Der Stamm ist cylindrisch, mit Ästen besetzt und an der Oberfläche mit Blattkissen bedeckt. Die rhomboidalen Blattkissen sind an erwachsenen Stämmen breit, flach und an den spitzen Enden ineinander verfliessend, während dieselben an jüngeren Teilen schmäler und gegen die Mitte hin aufgetrieben sind, an den jüngsten Zweigen erscheinen sie fast wie unterbrochene Leisten. Die Zweige sind wirtelförmig gestellt. Die Blätter sind gerade, zugespitzt und stehen spiralig. Ausser den langen geraden Blättern kommen aber auch noch kürzere, konisch zulaufende, hakenförmige vor. Die männlichen Kätzchen sind länglich-eiförmig. Die Zapfen haben eine cylindrische Gestalt. Die Schuppe ist rundlich-spatelförmig und gekerbt, an der Basis in einen Stiel ausgezogen. In jeder Schuppe befinden sich zwei Samen. Die Anzahl der Lappen der Schuppe wird von SCHENK auf 5 angegeben, SCHIMPER hingegen bildet eine Schuppe mit 15 Lappen ab. Es scheinen hier unter *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH aus der Lettenkohle und dem Keuper mehrere Arten vereinigt zu sein. Eine Revision war jetzt nicht möglich, da ich von dieser Art nicht das ganze Material zusammen hatte. Daher habe ich alle diese Reste einstweilen unter dem Namen *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH zusammengefasst.

Diese Art steht der *Voltzia heterophylla* BRONGN. nahe, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Blätter, die an der Basis dicker und die mehr zugespitzt sind, und durch die Schuppen, die tiefer gekerbt sind.

Durch SCHIMPER wurde *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUR. als eigene Gattung *Glyptolepis* (Traité II, p. 243) abgetrennt von den Voltzien; aber diese Trennung ist, wie schon bei *Voltzia* erwähnt wurde, nicht aufrecht zu erhalten. POTONIÉ (Pflanzenpalaeontologie p. 303) stellt diese Art zu seiner Gattung *Voltziopsis*, die er aus rein praktischen Gründen aufgestellt hat und in die er alle als *Voltzia* beschriebenen Reste aus den Schichten vom Keuper bis zum mittleren Jura stellt, während nach seiner Ansicht typische Voltzien vom Ober-Rothliegenden bis zum Buntsandstein vorkommen.

Voltzia Coburgensis v. SCHAUR. kommt in der Lettenkohle und im Keuper vor. Als Fundorte in der Lettenkohle werden angegeben: Coburg (Lettenkohlensandstein), Apolda, Herressen, Pfiffelbach (Letten), Nauendorf bei Apolda (Region des grauen Sandsteins); Estenfeld bei Würzburg (Sandstein), Buchbrunn (im Mergel), Erlach (Sandstein), Tauberthal (Lettenkohlensandstein), Neue Welt bei Basel, Moderhalde. — Als Fundorte im Keuper sind bekannt geworden: Coburg (Region des Schilfsandsteins und *Semionotus*-Sandstein), Schwanberg bei Kitzingen (Schilf- und *Semionotus*-S.), Zeil bei Bamberg (Schilfsandstein), Bamberg (Heldburger-Stufe und Burgsandstein), im Schilfsandstein des Steigerwaldes, im Schilf-, *Semionotus*- und Stubensandstein des mittleren Mains, Kleinerlenbach bei Neustadt a. Aisch (*Semionotus*-S.), Prühl bei Castel (*Semionotus*-S.), St. Georgen bei Bayreuth (Schilfsandstein), Grafenwöhr (Pfalz), Eschenbach (Franken), Stuttgart (Schilfsandstein). — Nach SCHENK (Würzb. Naturw. Zeitschrift VI, p. 16) kommt die *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH auch in den schwarzen Schiefern von Raibl vor.

12. Voltzia argillacea v. CHROUSTCHOFF. 1868.

1868. K. v. CHROUSTCHOFF, diese Jahreshefte, 24. Jahrg. p. 311; 1868. t. VII fig. 5—9.

Diese Art wurde von CHROUSTCHOFF für kleine, beblätterte Zweigreste und geflügelte Samen aus den Mergeln des Keupers (Region des Stubensandsteins) aufgestellt. Ich habe diese Art vorläufig hier noch angeführt, da nach dem vorhandenen Material nicht entschieden werden kann, ob diese Art nicht mit einer der unter *Voltzia Coburgensis* v. SCHAUROTH begriffenen Species zu vereinigen oder ob sie überhaupt einer ganz anderen Gattung angehören. Ausser dem Originalmaterial von CHROUSTCHOFF, das sich im Königl. Naturalienkabinet zu Stuttgart befindet, lagen mir aus derselben Sammlung noch einige Stücke aus denselben Schichten von Heslach (Karls-

vorstadt) und von der Gänseheide bei Stuttgart vor. Es waren ebenfalls nur kleine Zweigfragmente und Samen, die mit den von CHROUSTCHOFF'schen Originalen sehr gut stimmen, aber ebenso mangelhaft erhalten sind und keine neuen Anhaltspunkte bieten.

Diese *Voltzia* kommt in den Mergeln der Region des Stubensandsteins vor, und zwar wurde sie bisher gefunden am Hasenberg, auf der Gänseheide und bei Heslach (Karlsvorstadt), also in der Umgebung von Stuttgart.

13. Voltzia Raiblensis STUR. 1868.

1868. STUR, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, XVIII. Bd. p. 103.
1887. H. Graf ZU SOLMS-LAUBACH, Einleitung in die Paläophytologie, p. 70.
1890. SCHIMPER-SCHENK, ZITTEL's Handbuch, II. Abt. p. 290.
1890. SCHENK, Die foss. Pflanzenreste, Handb. d. Botanik, IV. Bd. p. 174.
syn.: *Voltzia heterophylla* (BRONGN.), SCHIMP. et MOUG.?
1858. BRONN, Neues Jahrbuch für Mineralogie, p. 135, t. VIII fig. 1 (non fig. 2—5).
Voltzia Coburgensis v. SCHAUROTH.
1866/67. SCHENK, Flora der schwarzen Schiefer von Raibl, Würzb. Naturw. Zeitschr. VI, p. 16, t. I fig. 4—8.

Die Zweige tragen meist sehr lange Blätter, daneben aber auch kürzere wie *Voltzia heterophylla*. STUR erwähnt auch das Vorkommen von grossen Zapfenschuppen, die noch im Zusammenhang mit dem Aste waren. Die ca. 27 mm langen und ca. 11 mm breiten Schuppen sind tief dreiteilig, der mittlere Lappen ist etwas breiter und länger als die beiden Nebenlappen und nach unten in einen ca. 11 mm langen Stiel ausgezogen. Im Habitus steht diese Art der *V. heterophylla* nahe, doch unterscheidet sie sich von der *V. heterophylla* und von der *V. Coburgensis* durch die tief dreiteiligen Zapfenschuppen.

Von BRONN (l. c. p. 135) wurde diese Species als *Voltzia heterophylla* beschrieben, während sie später von SCHENK (l. c. p. 16) zu *Voltzia Coburgensis* gestellt wurde, bis STUR (l. c. p. 103) sie als neue Art erkannte. In ZITTEL's Handbuch (II. Abt. p. 290) und im Handbuch der Botanik (IV. Bd. p. 174) erkennt SCHENK die *Voltzia Raiblensis* als besondere Species an.

Zweige und Zapfen dieser Art kommen in den schwarzen Schiefern von Raibl vor.

III. Widdringtonites ENDLICHER. 1847.

1847. ENDLICHER, Synopsis coniferarum, p. 271.
1850. UNGER, Genera et Species, p. 342.
1850. GÖPPERT, Monographie, p. 176.

1870/72. Schimper, Traité, II p. 329.
1877. Heer, Flora fossilis Helvetiae, p. 85.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handb., II. Abt. p. 310.

In diese Gattung gehören beblätterte Zweigfragmente, die im Habitus sowohl an *Sequoiopsis* Saporta als auch an *Cyparissidium* Heer erinnern. Die Blätter sind kurz, angedrückt, sich locker deckend, spitz, und sind am Zweig spiralig angeordnet. Hin und wieder ist auf dem Rücken ein Kiel wahrzunehmen. Die Gattung beginnt in der Lettenkohle.

Da keine Blüten und Früchte bekannt sind, ist die Stellung dieser Gattung im System noch unsicher; gewöhnlich wird sie zu den Cupressineen gestellt.

1. Widdringtonites keuperianus Heer. 1865.
Taf. X.

1865. Heer, Urwelt der Schweiz, p. 52, fig. 31.
1864. Schenk, 7. Jahresb. d. Naturf. Ges. zu Bamberg f. d. J. 1862—64, p. 123.
1865. Schönlein-Schenk, Abbildungen p. 19, t. I fig. 5; t. X fig. 5 u. 6.
1870/72. Schimper, Traité II, p. 330.
1874. E. E. Schmid, Untere Keuper . . ., Abhandl. zur geol. Special-Karte von Preussen, I, 2, p. 48.
1877. Heer, Flora fossilis Helvetiae, p. 86, t. XXX fig. 4b u. 5.
1885. F. A. Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. 3. Aufl., p. 1144, t. 98 fig. 7.
1890. Schimper-Schenk, Zittel's Handbuch, p. 311.
1894. Compter, Zeitschrift f. Naturwiss. **67**, S. 227.
syn.: *Widdringtonia keuperina* Heer.
1893. Sandberger, Neues Jahrb. f. Mineralogie . . . Jahrg. 1893, I. p. 50.
Widdringtonites Stuttgartiensis v. Chroustchoff.
1868. v. Chroustchoff, diese Jahreshefte, Jahrg. XXIV, p. 311, t. VII, 2—4.

Es sind von dieser Art meist nur kleinere Zweigfragmente bekannt geworden; grössere weit verästelte Zweige sind seltener, wie es scheint. F. v. Sandberger (l. c. p. 50) erwähnt aus dem Gypse, der unmittelbar über dem Grenzdolomit liegt, einen 0,16 m langen, stark verästelten Zweig. Dieses Stück wurde mir von Herrn Professor Dr. Beckenkamp zur Untersuchung gütigst zur Verfügung gestellt. Die Zweige stehen wechselständig am Hauptzweig. In der Sammlung des Königl. Naturalienkabinets befinden sich aber noch einige längere (bis 25 cm lang) verästelte Zweige, die ebenfalls aus dem Gyps stammen; diese zeigen auch die wechselständige Stellung der Nebenzweige am Hauptzweig. Weit schönere Exemplare liegen mir aus dem Schilfsandstein der Umgebung Stuttgarts vor;

dieselben befinden sich ebenfalls im Königl. Naturalienkabinet zu Stuttgart. Auf t. X ist der obere Teil eines stark verästelten Zweiges dargestellt. Auch hier stehen die Nebenzweige wechselständig, an einzelnen Stellen allerdings beinah gegenständig. Die Nebenzweige können sich wieder verästeln, wie es ein anderes Stück zeigt.

Ein Exemplar zeigte noch die Ausfüllung des Hohlraumes, den der Zweig nach der Verwesung hinterlassen hatte, und damit auch die äussere Beschaffenheit des Zweiges. Die Oberflächenbeschaffenheit ist ganz ähnlich wie bei der *Voltzia (Endolepis) vulgaris* Schleiden (vergl. Schmid-Schleiden, Das Saalthal, t. V fig. 25, u. Schenk, Benecke's Beiträge II, t. VI fig. 2). Man nimmt lange erhöhte Leisten wahr, die aber nicht der ganzen Länge nach den Stengel durchlaufen, sondern alle meist in Entfernungen von 1 cm kleine, ca. 3 mm lange Unterbrechungen zeigen. Zwischen den Längsleisten, die dem Rande des Zweiges parallel sind, sind ziemlich tiefe Rinnen.

Die Blätter sind spiralig gestellt, lanzettlich oder lanzettlich-eiförmig, oben etwas zugespitzt. Sie liegen dicht am Zweig an; an älteren Teilen des Zweiges sind sie gedrängter gestellt, an jüngeren dagegen lockerer. Die Grösse schwankt sehr. Meist sind die Blätter sehr kurz, namentlich bei den Exemplaren aus dem Schilfsandstein, hier erreichen sie eine Länge von ca. 4 bis 5 mm; aber auch im Lettenkohlengyps kommen Zweige mit den kurzen Blättern vor. Daneben finden sich in dem Gyps aber auch Zweige, die mit Blättern bis zu 10 mm Länge versehen sind, während mir solche aus dem Schilfsandstein nicht bekannt sind. Ebenso schwankt die Breite sehr. Es wurde als grösste Breite gemessen 1,5—3,5 mm. Nach oben laufen die Blätter in eine ziemlich scharfe Spitze zu. Bei günstiger Erhaltung bemerkt man auch dicht gedrängte, in Reihen angeordnete Pünktchen, die wohl als Spaltöffnungen aufzufassen sind. An einzelnen Exemplaren, die aus den Mergelschichten im Stubensandstein bei Stuttgart stammen, konnte man gekielte Blätter wahrnehmen. Die Exemplare aus der Region des Stubensandsteins beschrieb v. Chroustchoff (l. c. p. 311) als *Widdringtonites Stuttgartiensis*. Als Unterscheidung von *W. keuperianus* Heer giebt er an, die Blätter seiner Species seien breiter und nicht so spitz als bei der *Widdringtonites* aus dem Schilfsandstein. Doch glaube ich nach Vergleich seines Originalmaterials mit den Widdringtonien aus der Lettenkohle und dem Schilfsandsteine diese Trennung in zwei Species nicht aufrecht halten zu können, da genau dieselbe

Blattform auch schon bei den Resten aus den tieferen Horizonten vorkommen. Daher habe ich auch die *Widdringtonites Stuttgartiensis* v. CHROUSTCHOFF zur *W. keuperianus* HEER gezogen.

Es ist sehr auffallend, dass unter den vielen Exemplaren (23 Stück), die mir für die Untersuchung zur Verfügung standen, kein Stück war mit Blüten oder Fruchtzapfen.

Vorkommen: In der Lettenkohle von Pfiffelbach bei Apolda (Thüringen), am roten Kreuz des Greinberges und am Faulenberge bei Würzburg, Estenfeld (*Anoplophora*-Sandstein), Kitzingen, Buchbrunn, Windsheim (im Gyps), an der Marienhöhe bei Osterburken und bei Eubigheim (Sandstein unter dem Hauptsandstein), Crailsheim (Lettenkohlengyps), Bibersfeld (Sandstein), Moderhalde bei Pratteln, Neue Welt bei Basel. Im Keuper bei Stuttgart (im Schilfsandstein der Feuerbacher Haide; in den Mergeln des Stubensandsteins des Hasenberges, bei Heslach und der Gänseheide).

Anmerkung: Th. Engel (Geognost. Wegweiser, 2. Aufl., p. 107) führt noch *Widdringtonites longifolius* AL. BR. auf; in der Litteratur ist jedoch von dieser Pflanze nichts zu finden.

Aus der Übersicht über die Verbreitung (S. 267) geht hervor, dass von *Pagiophyllum* die Art *P. pachyphyllum* ZIGNO in der germanischen Trias nicht vorkommt, sondern nur in der alpinen, während *P. Foetterlei* STUR in beiden Ablagerungen der Trias vorkommt.

Von den 13 Voltzien-Arten der Trias sind zwei, *V. heterophylla* AD. BRONGN. und *V. Coburgensis* v. SCHAUR., aus der germanischen und alpinen, zwei, *V. Recubariensis* (MASS.) ZIGNO und *V. Raiblensis*, nur aus der alpinen und die übrigen neun nur aus der germanischen Trias bekannt geworden.

Widdringtonites, die in der Trias nur durch die eine Art *W. keuperianus* HEER vertreten ist, ist bisher nur in der germanischen Trias nachgewiesen.

Verbreitung der beschriebenen Pflanzen.

Name	Buntsandstein		Muschelkalk				Keuper			Alpine Trias
	Chirotherien-Sandstein	Voltzien-Sandstein	Unterer M. (Wellengeb.)	Mittl. M. (Anhydritg.)	Oberer M. (Haupt-M.)	Lettenkohle	Schilfsandstein	*Semionotus*-Sandstein	Stubensandstein	
I. *Pagiophyllum* Heer.										
1. *P. pachyphyllum* Zigno	.	.	.	.	.	.	.	.	.	? Bunts. od. ? Muschelkalk.
2. *P. Foetterlei* Stur . .	.	.	.	.	+	+	.	.	.	Wengener Sch.
II. *Voltzia* Brngn.										
1. *V. heterophylla* Brngn.	+?	+	.	.	.	.	.	.	.	Werfener Schichten.
2. *V. acutifolia* Brngn. .	.	+	.	.	.	.	.	.	.	—
3. *V. Krappitzensis* Kunisch	.	.	+	.	.	.	.	.	.	—
4. *V. Remkerslebensis* E. Schütze	.	.	+	.	.	.	.	.	.	—
5. *V. Koeneni* E. Schütze	.	.	+	.	.	.	.	.	.	—
6. *V. (Endolepis) vulgaris* Schleiden	.	.	.	+	.	.	.	.	.	—
7. *V. (Endolepis) elegans* Schleiden	.	.	.	+	.	.	.	.	.	—
8. *V. Weissmanni* Schimp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	—
9. *V. E. Fraasi* E. Schütze	.	.	.	.	.	+	.	.	.	—
10. *V. Recubariensis* (Mass.) Zigno	.	.	.	.	.	.	.	.	.	alpiner Muschelkalk.
11. *V. Coburgensis* v. Schauroth	.	.	.	.	.	+	+	+	+	Raibler Schiefer (n. Schenk).
12. *V. argillacea* v. Chroust.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	—
13. *V. Raiblensis* Stur . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Raibler Schiefer.
III. *Widdringtonites* Endl.										
1. *W. keuperianus* Heer	.	.	.	.	.	+	+	.	+	—

Litteraturverzeichnis.

ALBERTI, F. VON, Beitrag zu einer Monographie des Bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers. Stuttgart 1834.

— — Übersicht der mineralogischen Verhältnisse des Gebietes der vormaligen Reichsstadt Rottweil (in RUCKGABER's Geschichte der vormaligen Reichsstadt Rottweil, 1838. II. S. 575). Referat im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1838. S. 456.

— — Überblick über die Trias. Stuttgart 1864.

BENECKE, E. W., Lagerung und Zusammensetzung des geschichteten Gebirges am südlichen Abhang des Odenwaldes. Heidelberg 1869.

— — Über die Trias in Elsass-Lothringen und Luxemburg. Abhandl. z. geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. I. Bd. 4. Heft. 1877.

— — Abriss der Geologie von Elsass-Lothringen. 1878.

— — u. COHEN, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. 1881.

BERGER, H. A. C., Die Versteinerungen der Fische und Pflanzen im Sandsteine der Coburger Gegend. Coburg 1832.

BITTNER, A., Die Trias von Recoaro. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1879.

— — Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt. 33. Bd. S. 563. Wien 1883.

BLANCKENHORN, M., Die Trias zwischen Call, Commern, Zülpich und dem Roerthal am Nordrande der Eifel in ihren Beziehungen zu anderen Triasgebieten und in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse. Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinlande und Westfalens. 41. Jahrg. Correspondenzbl. S. 57. 1884.

— — Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Commern, Zülpich und dem Roerthale. Abh. z. geol. Specialk. von Preussen und d. Thüring. St. VI, 2. 1885.

— — Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalkes der Umgegend von Commern. Palaeontographica. XXXII. S. 117. 1886.

BORNEMANN, J. G., Über organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens. Leipzig 1856.

BOUÉ, Les environs de Narbonne, de Pézenas, de la Corniche entre Nice et Gênes, et sur quelques localités du Vieentin. Bulletin de la Soc. géolog. de France, série 1, T. III, p. 324. 1832/33.

BRAUN, F., Verzeichnis der in der Kreis-Naturaliensammlung zu Bayreuth befindlichen Petrefakten. Leipzig 1840.

— — Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. MÜNSTER's Beiträge zur Petrefaktenkunde. VI. Heft S. 1. 1843.

— — Die fossilen Gewächse aus den Gränzschichten zwischen dem Lias und Keuper des neu aufgefundenen Pflanzenlagers in dem Steinbruche von Veitlahm bei Culmbach. Flora od. allgemeine botanische Zeitung. Neue Reihe, V. Jahrg. S. 81. Regensburg 1847.

BRONGNIART, ADOLPHE, Sur la Classification et distribution des Végéteaux fossiles en général et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier. Mémoires du Muséum d'hist. nat. de Paris. Tome 8 p. 203—240, 297—348. 1822.

Brongniart, Adolphe, Considérations générales sur la nature de la végétation, qui couvrait la surface de la terre aux diverses périodes de la formation de son écorce. Annales des sciences nat. Tome 15 p. 225. Paris 1828.

— — Essai d'une Flore du grès bigarré. Ibid. p. 435. Paris 1828.

— — Prodrome d'une histoire des végéteaux fossiles. Paris 1828.

— — Histoire des végéteaux fossiles. Paris 1828—1838.

— — Exposition chronologique des périodes de végétation et des flores diverses qui se sont succédé à la surface de la Terre. Annales des sciences nat. Botanique. III. Sèrie. Tome II p. 285. Paris 1849.

Bronn, H. G., Index Palaeontologicus. I. Abt.: Nomenclator palaeontologicus 1848. II. Abt.: Enumerator palaeontologicus 1849.

— — Lethaea geognostica. 3. Aufl., II. Bd. Stuttgart 1851—52.

— — Beiträge zur triassischen Flora und Fauna von Raibl. Neues Jahrb. f. Mineralogie . : . 1858, S. 1 u. 129.

Catullo, T. A., Osservazioni geognostico-palaeozoic sopra il keuper delle Alpi Venete. Nuovi Annali di Scienz. Nat. di Bologna. 1846.

Chroustchoff, K. von, Über einige neue Keuperpflanzen. Diese Jahreshefte, 24. Jahrg. S. 309. 1868.

Compter, G., Ein Beitrag zur fossilen Keuperflora. Nova Acta. Bd. XXXVII. No. 3. 1875.

— — Über einige Pflanzenreste der Lettenkohle. Zeitschr. f. Naturw. 52. Bd. S. 898. 1879.

— — Zur fossilen Flora der Lettenkohle Thüringens. Zeitschr. f. Naturw. 56. Bd. S. 1. 1883.

— — Die fossile Flora des unteren Keupers von Ostthüringen. Zeitschr. f. Naturw. 67. Bd. S. 205. 1894.

Corda, A. C. J., Skizzen zur vergleichenden Phytotomie vor- und jetztweltlicher Pflanzen-Stämme. Sternberg, Flora der Vorwelt. 1833.

— — Beiträge zur Flora der Vorwelt. Prag 1845.

Delbos et Köchlin-Schlumberger, Description géologique et minéralogique du département du Haut-Rhin 1866/67.

Eck, H., Über einige Trias-Versteinerungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 31. Bd. S. 254. 1879.

— — Geognostische Karte der Umgegend von Lahr mit Profilen und Erläuterungen. Lahr 1884. (Sep.-Abdr. aus O. Lueger, Die Wasserleitung der Stadt Lahr. 1884.) Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1884, II, S. 192.

Endlicher, St., Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. 1836—40. Mantissa I. 1842. Mantissa II. 1843.

— — Synopsis Coniferarum. Sangalli 1847.

Engel, Th., Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 2. Aufl. Stuttgart 1896.

Escher von der Linth, Nachtrag über die Trias in der Lombardei. Neue Denkschriften der allgem. schweizer. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. XIII. 1853.

Feistmantel, O., On some fossil plants from the Damuda Series in the Raniganj Coalfield. Journ. Asiat. Soc. of Bengal. Vol. XLV. P. II, p. 329. 1876. (Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1879. S. 208.)

— — Über palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens. Palaeontographica. Suppl.-Bd. III Lief. III Heft 3 u. 4. 1878/79.

Feistmantel, O., Über verschiedene fossile Floren in Ostindien. Neues Jahrb. f. Min. 1879. p. 58.

— Über die pflanzenführenden und kohlenführenden Schichten in Indien, Afrika und Australien. Mit Nachtrag. Sitzesber. d. k. böhmischen Ges. der Wissenschaften. 1887. S. 1—102, 103—109. (Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1888. I, S. 279.)

— — Oldham, Thomas, und Morris, The fossil Flora of the Gondwana System of India. 4 Bde. Palaeontologia India (Memoirs of the Geological Survey of India). 1880/86.

Fontaine, W. M., Contribution to the knowledge of the older mesozoic Flora of Virginia. Monographs of the U. S. geolog. Survey. Vol. VI. Washington 1883.

Fraas, E., Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg. Atlasblätter: Mergentheim, Niederstetten, Künzelsau und Kirchberg. Stuttgart 1892.

Frantzen, W., und Koenen, A. von, Über die Gliederung des Wellenkalks im mittleren und nordwestlichen Deutschland. Jahrb. d. geol. Landesanstalt f. 1888. S. 440. Berlin 1889.

Fritsch, K. von, Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Preussen etc. Blatt: Stadt Remda. 1892.

Geinitz, H. B., Über rhätische Pflanzen- und Tierreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. Palaeontographica. III. Suppl.-Bd. 2. Lief. 1876.

Göppert, H. R., Die Gattungen der fossilen Pflanzen. Bonn 1841.

— — Über den gegenwärtigen Zustand der Kenntniss fossiler Pflanzen. Neues Jahrb. f. Min. 1845. S. 405.

— — Monographie der fossilen Coniferen. Leiden 1850.

— — Die fossile Flora der permischen Formation. Palaeontographica, Bd. 12. 1864/65.

Greve, Über das Ober-Rotliegende, die Trias, das Tertiär und Diluvium in der Trierschen Gegend. Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanst. f. 1881. S. 455. Berlin 1882.

— — Über die Trias-Mulde zwischen dem Hundsrück und Eifeldevon. Ebenda f. 1883. S. 462. Berlin 1884.

Gümbel, C. W., Geognostische Bemerkungen über den Donnersberg. Neues Jahrb. f. Min. 1846. S. 543. Nachtrag dazu; ibid. 1848. S. 158.

— — Über das Knochenbett (Bonebed) und die Pflanzen-Schichten in der rhätischen Stufe Frankens. 1864.

— — Die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes. Bavaria. 4. Bd. 11. Heft. München 1865.

— — Vorkommen der *Voltzia heterophylla*. Neues Jahrb. f. Min 1865. S. 63.

— — Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. V. Sitzber. der math.-phys. Klasse der bayer. Akad. der Wissensch. zu München, IX, S. 33. 1879.

— — Geognostische Mitteilungen aus den Alpen, VII. Ebenda X, S. 542. 1880.

— — Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern. 1. Abt.: Das bayerische Alpengebirge. Gotha 1861. 4. Abt.: Die Fränkische Alb. Cassel 1891.

— — Geologie von Bayern. II. Bd. Cassel 1894.

Hauer, F. von, Über die vom Herrn Bergrat W. Fuchs in den Venetianer Alpen gesammelten Fossilien. Denkschriften der k. Akad. der Wissensch. Mathem.-naturw. Klasse II, S. 109. Wien 1851.

Hellmann, A., Die Petrefakten Thüringens nach dem Materiale des Herzoglichen Naturalien-Kabinets in Gotha. Palaeontographica. Suppl.-Bd. I. 1866.

Heer, O., Beschreibung der Pflanzen in Escher's Darstellung der Gebirgsarten in Vorarlberg. Neue Denkschriften der allgem. Schweiz. Gesellsch. für die ges. Naturwissenschaften. XIII, S. 115. 1853.

— — Die Urwelt der Schweiz. Zürich 1865.

— — Flora fossilis Arctica. 7 Bde. 1868/83.

— — Flora fossilis Helvetiae. Zürich 1877.

Hildebrand, F., Verbreitung der Coniferen in der Jetztwelt und in den früheren geologischen Perioden. Verhandl. der pr. Rheinlande und Westfalens. 18. Jahrg. S. 199. 1861.

Hitchcock, E., Report on the Geology, Mineralogy, Botany and Zoology of Massachusetts. 1833. Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1835, S. 344.

Koenen, A. von, Untersuchungen in dem Gebiete westlich des Harzes. Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt f. 1884, p. XLVIII. Berlin 1885.

— — Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Blatt Gandersheim. 1895.

Kraus, G., Mikroskopische Untersuchungen über den Bau lebender und vorweltlicher Nadelhölzer. Würzburger Naturw. Zeitschr. V, S. 144. 1864.

— — Einige Bemerkungen über die verkieselten Stämme des fränkischen Keupers. Ebenda VI, S. 64. 1866/67.

Kunisch, H., *Voltzia Krappitzensis* nov. spec. aus dem Muschelkalke Oberschlesiens. Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXXVIII, S. 894. 1886.

Kurr, J. G., Beiträge zur fossilen Flora der Jura-Formation Württembergs. Stuttgart 1845.

Kutorga, Zweiter Beitrag zur Palaeontologie Russlands. Verhandlungen der russ. Kaiserl. Mineralog. Gesellsch. z. St. Petersburg 1844. S. 62.

Leppla, A., Über den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen). Geognost. Jahresh. I, S. 39. 1888.

Lepsius, R., Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Teil. 1887/92.

— — Das westliche Süd-Tirol. Berlin 1878.

Lindley, J., and Hutton, W., The fossil Flora of Great Britain. 3 Bde. 1831/37.

Lipold, M. V., Rotliegendes bei Schwarzkosteletz und Böhmischbrod. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1861. S. 30.

— — Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XXIV, S. 425. 1874.

Massalongo, Trias-Flora von Recoaro. Neues Jahrb. f. Min. 1857. S. 778.

Merian, P., Flötz-Formationen der Umgegend von Mendrissio. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 1854. S. 71. (Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1856. S. 207.)

Mojsisovics von Mojsvar, E., Über die Gliederung der oberen Triasbildungen der östlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XIX, S. 91. 1869.

— — Faunengebiete und Faciesgebilde der Triasperiode in den Ost-Alpen. Ebenda XXIV, S. 81. 1874.

— — Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien 1879.

Mougeot, A., Note sur quelques fossiles nouveaux de la formation du Trias de la chaîne des Vosges. Bull. de la soc. géol. de France. II. série IV p. 1429. 1847.

Münster, Graf G. zu, *Voltzia* im Gypse des Steigerwaldes. Neues Jahrb. f. Min. 1834. S. 540.

— — Über einige neue Pflanzen in der Keuperformation bei Bayreuth. Neues Jahrb. f. Min. 1836. S. 509.

Nathorst, Beiträge zur fossilen Flora Schwedens. Über einige rhätische Pflanzen von Pålsjö in Schonen. Stuttgart 1878.

Nies, F., Beiträge zur Kenntniss des Keupers im Steigerwald. Würzburg 1868.

Pirona, G. A., Sulla costituzione geologica di Recoaro e de suoi dintorni. Atti del l'Imp. Reg. Istituto Veneto di Scienz. Ser. III. T. VIII. p. 1133. 1862/63.

Platz, Die Triasbildungen des Tauberthals. Verh. d. naturw. Ver. in Karlsruhe. Heft 3 S. 59. 1869.

Potonié, H., Die fossile Pflanzengattung *Tylodendron*. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. f. 1887. S. 311. Berlin 1888.

— — Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. Berlin 1899.

Quenstedt, F. A., Handbuch der Petrefaktenkunde. 3. Aufl. Tübingen 1885.

Sandberger, F., Beobachtungen in der Würzburger Trias. Würzb. naturw. Zeitschr. V, S. 201. 1864.

— — Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente. Ebenda VI, S. 131. 1866/67.

— — Die Triasformation im mittleren Maingebiete. Gemeinnützige Wochenschrift. 1882. No. 1—6. Ausz. im Neuen Jahrb. f. Min. 1882. II, S. 269.

— — Übersicht der Versteinerungen der Trias-Formation Unterfrankens. Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. Neue Folge. Bd. XXIII S. 197. 1890.

— — *Widdringtonia keuperina* Heer im untersten Keupergypse bei Windsheim (Mittelfranken). Neues Jahrb. f. Min. 1893. I, S. 50.

Saporta, G. v., Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen. Übersetzt von Vogt. Braunschweig 1881.

Schauroth, K. v., *Voltzia Coburgensis* aus Keupersandstein. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IV, S. 538. 1852.

— — Übersicht der geognostischen Verhältnisse des Herzogtums Coburg. Ebenda V, S. 698. 1853.

— — Die Trias und ihre Fossilreste von Recoaro. Neues Jahrb. f. Min. 1855. S. 315.

— — Übersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro im Vicentinischen. Sitzber. der mathem.-naturw. Klasse der k. Akad. d. Wissensch. XVIII, p. 481. Wien 1855.

— — Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vicentinischen. Ebenda XXIV, S. 283. Wien 1859.

— — Verzeichnis der Versteinerungen im Herzogl. Naturalienkabinet zu Coburg. Coburg 1865.

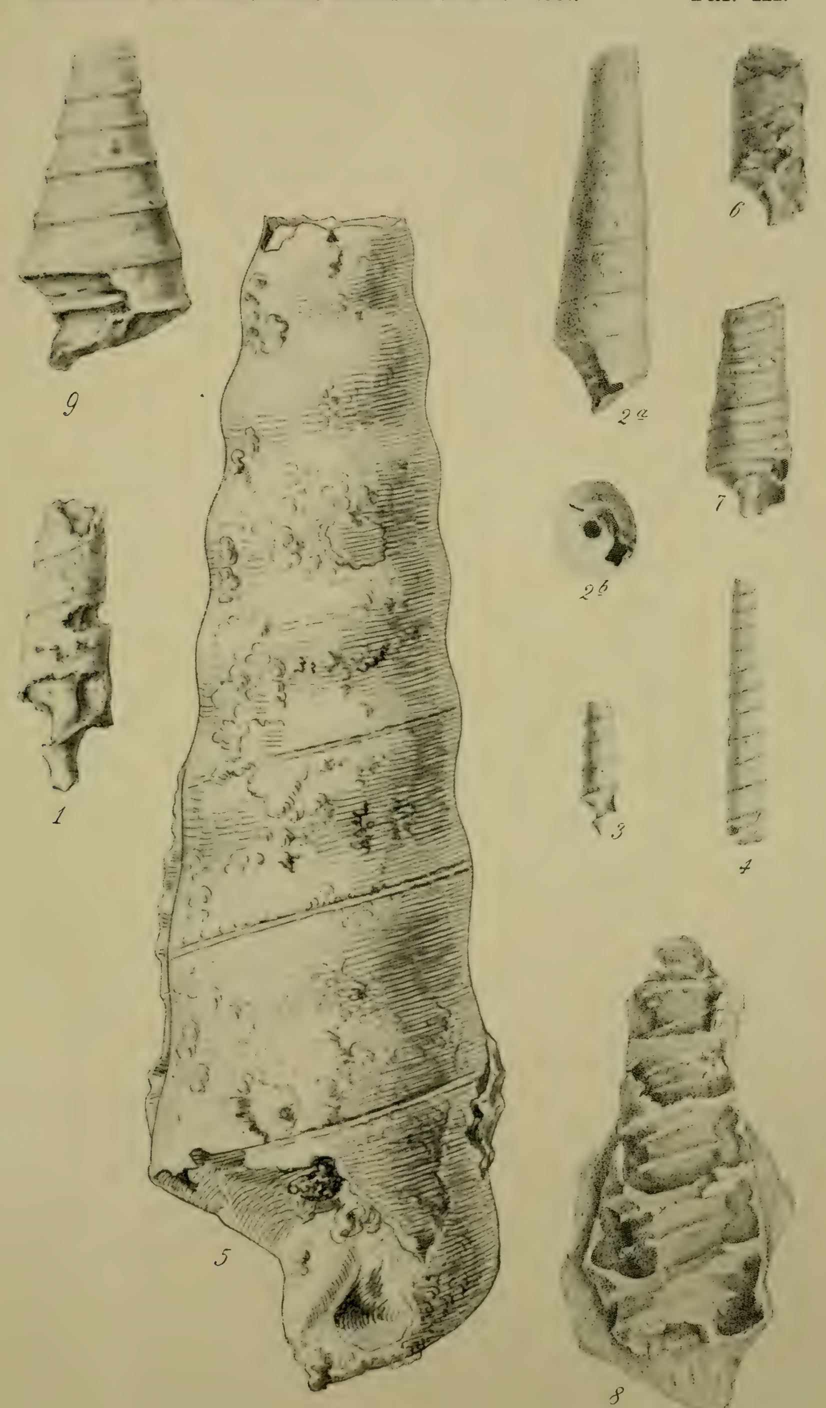
Schenk, A., Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora von Unterfranken. Verh. der phys.-med. Ges. zu Würzburg. IX, S. 191 u. 271. 1859.

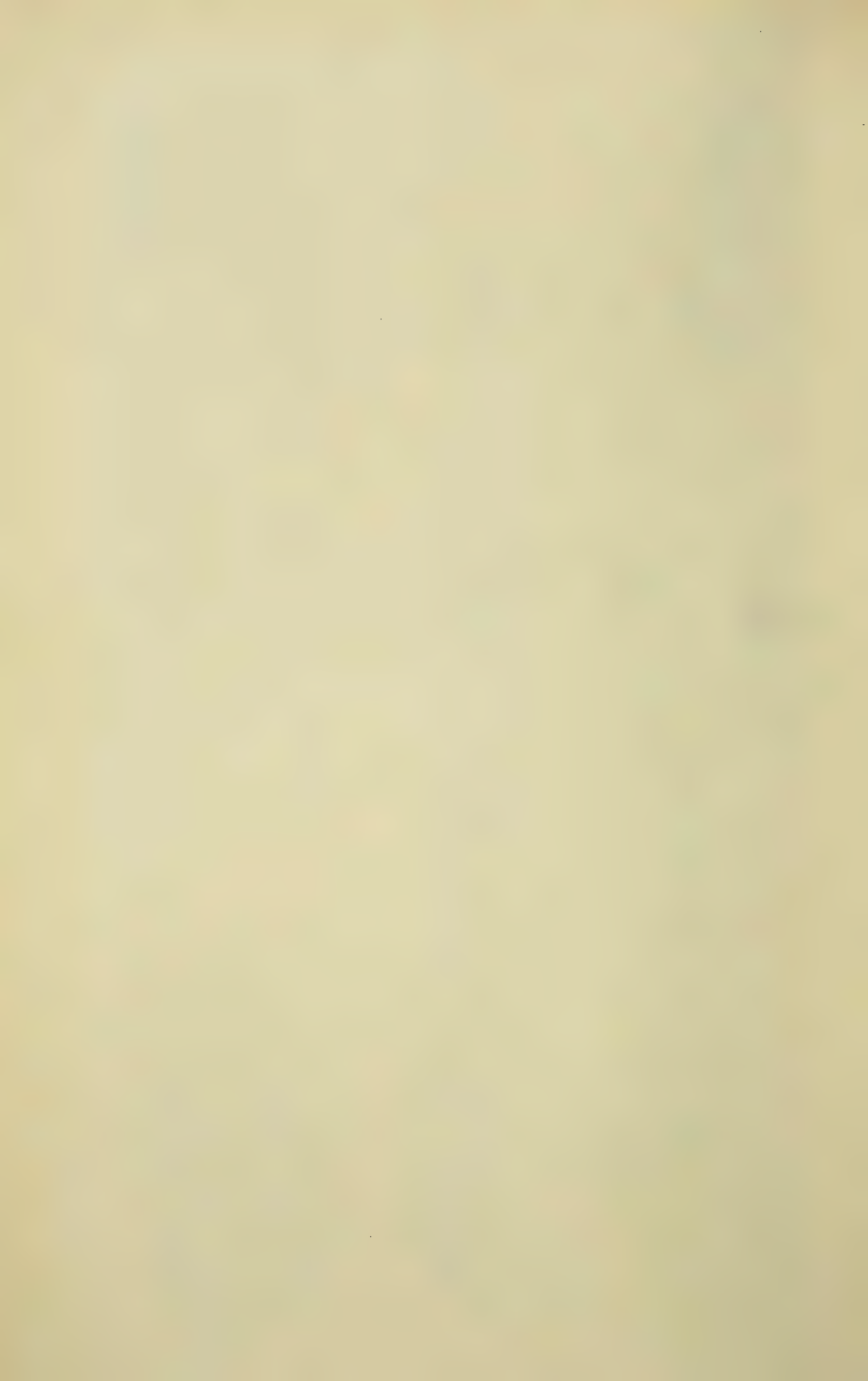
— — Bemerkungen über einige Pflanzen der Keuperformation. Würzburger naturw. Zeitschr. III, p. 178. 1862.

— — Über die allgemeinen Verhältnisse der Flora des Keupers und Bonebeds. Ebenda IV, S. 65. 1863.

Schenk, A., Beiträge zur Flora der Vorwelt. Palaeontographica. XI. Lief. 6. 1864.
— — Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation. 7. Bericht der naturf. Ges. zu Bamberg für die Jahre 1862—64. S. 51. 1864.
— — Bemerkungen über einige Pflanzen der Lettenkohle und des Schilfsandsteins. Würzburger naturw. Zeitschr. VI, S. 49. 1866/67.
— — Über die Flora der schwarzen Schiefer von Raibl. Ebenda VI, S. 10. 1866/67.
— — Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden 1867.
— — Über die Pflanzenreste des Muschelkalks von Recoaro. Benecke's Geognost.-palaeontologische Beiträge. Bd. II S. 71. 1868.
— — Bemerkungen über einige Pflanzenreste aus den triassischen und liassischen Biidungen der Umgebung des Comersees. Berichte über d. Verhandlungen d. kgl. sächs. Ges. der Wissensch. zu Leipzig. Math.-phys. Klasse. 41. Bd. S. 1. 1889.
— — Die fossilen Pflanzenreste. Schenk's Handbuch der Botanik. IV. Bd. Breslau 1890.
— — siehe auch Schimper.
Schimper, W. Ph., Observations sur la flore du grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-bains. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg. II, 1835. (Ref. im Neuen Jahrb. f. Min. 1838. S. 341.)
— — Baumfarne, Schafthalm etc. im bunten Sandstein der Vogesen. Neues Jahrb. f. Min. 1840. S. 336.
— — Traité de Paléontologie végétale. 3 Bde. Paris 1869/74.
— — et Mougeot, Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaîne des vosges. Leipzig 1844.
— — u. Schenk, Palaeophytologie. Zittel's Handbuch der Palaeontologie. II. Abt. München 1890.
Schlotheim, E. F. von, Beitrag zur Flora der Vorwelt. Gotha 1804.
— — Die Petrefaktenkunde. Gotha 1820.
— — Nachträge zur Petrefaktenkunde. I. 1822. II. 1823.
Schmid, E. E., Die organischen Reste des Muschelkalks im Saalthal bei Jena. Neues Jahrb. f. Min. 1853. S. 9.
— — Über den unteren Keuper des östlichen Thüringens. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen. I, 2. 1874.
— — Der Muschelkalk des östlichen Thüringens. Jena 1876.
— — u. Schleiden, Die geognostischen Verhältnisse des Saalthales bei Jena. 1846.
Schönlein, J. L., Abbildungen fossiler Pflanzen aus dem Keuper Frankens, mit erläuterndem Text herausgeg. von A. Schenk. Wiesbaden 1865.
Seward, *Tylodendron* and *Voltzia*. Geological Magazine. Dec. III Vol. VII. S. 218. London 1890.
Solms-Laubach, H. Graf zu, Die Coniferenformen des deutschen Kupferschiefers und Zechsteins. Palaeontol. Abhandlungen von Dames u. Kayser. II, 2. 1884.
— — Einleitung in die Paläophytologie. Leipzig 1887.
Sternberg, C. Graf von, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Prag 1820/38.
Stur, D., Die geologische Karte der nordöstlichen Kalkalpen. Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. 1865. S. 41.

Stur, D., Reisebericht. Ebenda. 1865. S. 200.
— — Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse von Raibl und Kaltwasser. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XVIII, S. 71. Wien 1868.
— — Geologische Verhältnisse des Kessels von Idria in Krain. Verh. der k. k. geol. Reichsanst. 1872. S. 235.
— — Die obertriadische Flora der Lunzer Schichten und des bituminösen Schiefers von Raibl. Sitzber. d. mathem.-naturw. Klasse d. k. Akad. d. Wissensch. 91. Bd. S. 93. Wien 1885.
Suess, E., u. Mojsisovics, E. von, Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. XVII, p. 553. Wien 1867.
Teller, F., Fossilführende Horizonte in der oberen Trias der Sannthaler Alpen. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1885. p. 355.
Thürach, H., Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden. Geognostische Jahreshefte. I, S. 75. II, S. 1. 1888 u. 1889.
Unger, F., Synopsis plantarum fossilium. Lipsiae 1845.
— — Chloris protogaea. Beiträge zur Flora der Vorwelt. Leipzig 1847.
— — Genera et Species plantarum fossilium. Vindob. 1850.
— — Versuch einer Geschichte der Pflanzenwelt. 1852.
Vogelsang, Geologische Beschreibung der Umgebungen von Triberg und Donaueschingen. Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden. 30. Heft. 1872.
Voltz, Notice sur le grès bigarré de la grande carrière de Soultz-les-Bains. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg. II. 1835.
Wagner, R., Beitrag zur genaueren Kenntnis des Muschelkalks bei Jena. Abhandlungen d. kgl. preuss. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 27. Berlin 1897.
Weiss, E., Über *Voltzia* und andere Pflanzen des bunten Sandsteins zwischen der unteren Saar und dem Rheine. Neues Jahrb. f. Min. 1864. S. 279.
— — Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen. Blatt: Dudweiler 1875. Blatt: Hanweiler 1875. Blatt: Saarbrücken 1875.
— — (u. Grebe), dasselbe. Blatt: Grosshennersdorf. 1876.
— — Über die Entwickelung der fossilen Floren in den geologischen Perioden. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXIX, S. 252. 1877.
Weismann, Vorzeigung des Abdrucks einer Pflanze im Muschelkalk von Crailsheim. Diese Jahreshefte, II, p. 147. 1847.
Wilke, A., Geognostisch-geologische Exkursionen in der Umgegend Gandersheims. Schulprogramm. Gandersheim 1885.
Zigno, A. de, Sulle Piante fossili del Trias di Recoaro. Mem. del. l'Istituto Veneto di Scienze. Vol. XI. 1862.
— — Sulla distribuzione geol. e. geogr. delle Conifere fossili. Riv. period. d. Accad. di Padova. Vol. XXVII. 1878.


9
1
5
2a
2b
3
4
6
7
8



Die Nerineen des schwäbischen Jura.

Von **Paul Geiger**.

Mit Tafel XI und 1 Textfigur.

Gleichzeitig mit dem ersten Auftreten von Korallriffbildungen im oberen Jura Schwabens erscheinen zahlreiche Vertreter von Riffbewohnern. Unter ihnen sind namentlich die Nerineen von Bedeutung, nicht bloss weil sie in grosser Individuen- und Artenzahl sich plötzlich einfinden, sondern weil sie auf die obersten Schichten (ε' und ζ') beschränkt sind. Mit vollem Recht könnte man daher den Korallenkalk von Nattheim „Nerineenkalk" und die Oolithe von Stotzingen „Nerineenoolithe" nennen, analog der Bezeichnungsweise in anderen Gegenden, wie in Norddeutschland, Schweiz u. a. Quenstedt und vor ihm Zieten und Goldfuss haben zwar eine grosse Anzahl von Arten dieser Gastropodenfamilie beschrieben; aber ihre Angaben und Diagnosen sind zum Teil sehr unbestimmt, zum Teil unrichtig. Während Quenstedt in seiner Petrefaktenkunde Deutschlands eine grosse Zahl von Fehlern seines Handbuches der Petrefaktenkunde verbesserte, hat er diese Verbesserungen in seinem letzten Werke, in der III. Auflage seines Handbuches, unberücksichtigt gelassen. Schlosser endlich, der die Fauna von Kehlheim und insbesondere die Nerineen eingehend behandelte, hat viele schätzenswerte Mitteilungen über die schwäbischen Formen und namentlich über ihr Verhältnis zu den fränkischen gemacht. Seitdem ist zwar wenig Ausbeute an Nerineenmaterial gemacht worden, aber es hat sich herausgestellt, dass viele Angaben Quenstedt's irrtümlich sind, und dass manche von Quenstedt ungenau beschriebenen Arten unter ganz anderen Namen in die neuere Litteratur aufgenommen sind. Quenstedt hat uns auch, wie es scheint, nur eine Beschreibung der in der Tübinger Sammlung befindlichen Nerineenexemplare geben wollen, ohne umfassendere Vergleichsstudien zu machen. Deshalb habe ich auf Anregung meines hochgeschätzten

Lehrers, Herrn Professor KOKEN, es versucht, einer Neubearbeitung der schwäbischen Nerineen mich zu unterziehen. Zu diesem Zweck stand mir nicht nur die sehr reichhaltige Sammlung des Tübinger geologischen Instituts zur Verfügung, sondern ich erhielt auch durch die liebenswürdigen Bemühungen des Herrn Professor KOKEN zahlreiches weiteres Vergleichs- und Untersuchungsmaterial. Im ganzen habe ich ca. 700 Stücke untersucht und 16 Schliffe und Längsschnitte verfertigt. Die benützten Sammlungen sind folgende:

1. Sammlung des geologischen Instituts Tübingen.
2. Die schwäbischen Nerineen (Sammlung WETZEL) des Instituts München; alle SCHLOSSER'schen Originalexemplare sowie einige GOLDFUSS'sche.
3. Nattheimer (EWALD'sche) Sammlung aus Berlin.
4. Ein Teil der VOLTZ'schen Originale aus Strassburg.
5. Sämtliche Nerineen des Naturalienkabinets Stuttgart.
6. Privatsammlungen der Herren Pfarrer Dr. ENGEL in Kleineislingen, Oberförster HOLLAND in Heimerdingen, Lehrer WAGNER in Sontheim a. Br. und Lehrer WITTLINGER in Holzheim.

Bevor ich diese Arbeit der Veröffentlichung übergebe, sei mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor KOKEN, für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Güte, mit der er mich stets bei derselben unterstützte, indem er mir zahlreiches Material beschaffte und mich auf die sehr umfangreiche Litteratur aufmerksam machte, meinen aufrichtigsten Dank darzubringen. Ebenso bin ich Herrn Professor E. FRAAS zu grossem Dank verpflichtet. Sein liebenswürdiges Angebot, mir das zu Schliffen und Längsschnitten nötige Material zu überlassen, ermöglichte mir, zahlreiche wichtige Aufschlüsse über die Faltenbildungen zu machen. Nicht weniger fühle ich mich all denjenigen Herren sehr verbunden, die mir bereitwilligst ihre Privatsammlungen überliessen.

Aptyxiella planata QUENSTEDT.

Synonyme.

1858. QUENSTEDT, Jura, p. 770, t. 94 fig. 31, 32. *Nerinea planata.*
1873. ZITTEL, Gastr. Strambg. Sch., p. 256. *Aptyxis planata.*
1882. SCHLOSSER, *Diceras*-Kalk Kehlh., p. 77, pl. XI fig. 2. *Aptyxis planata.*
1884. QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 554, t. 207 fig. 5—7 (excl. 8). *Nerinea planata.*
1896. ENGEL, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea planata.*
1896. KOKEN, Leitfossilien, p. 703. *Aptyxis planata.*
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 172. *Nerinella planata.*

Dimension: Gewindewinkel 9⁰. Höhe der Umgänge zu ihrer Breite = 2 : 3.

Schale fast cylinderförmig, aus zahlreichen, ziemlich hohen Umgängen zusammengesetzt. Dieselben sind nahezu eben und mit vielen abwechselnd stärkeren und schwächeren Längsstreifen verziert, die jedoch fast immer bei den Nattheimer Exemplaren durch den Verkieselungsprozess zerstört sind. Neben der wenig verdickten Naht verläuft ein relativ breites Suturalband. Spindel durchbohrt, faltenlos, an der länglich viereckigen Mündung etwas verdickt und in einen kurzen nach rückwärts gebogenen Kanal verlängert. Aussen- und Innenlippe ebenfalls vollständig faltenfrei. Erstere steht fast senkrecht zu der Basis. Diese ist beinahe eben und mit feinen konzentrischen Linien und gebogenen Anwachsstreifen verziert.

Bemerkung: Wie ich mich durch mehrere selbstverfertigte Längsschnitte überzeugen konnte, ist diese Species vollständig faltenfrei. Daher stellt COSSMANN sie mit Unrecht in die Gattung *Nerinella*, die stets (2 + 1) faltig ist.

Beziehung: Am nächsten verwandt mit *Apt. planata* ist *Apt. Quenstedti* (cfr. *nuda* QUENST. [1]). Diese unterscheidet sich von ihr durch eine faltenartige Verdickung ihrer Spindel. Zudem scheinen die Umgänge von *Apt. Quenstedti* nicht eben, sondern etwas konvex zu sein. — Das Verhältnis der Nattheimer Formen zu den grossen, derselben Art zuzurechnenden Kehlheimer Exemplaren hat schon SCHLOSSER richtig erkannt. Diese beiden Varietäten können nicht als besondere Arten aufgefasst werden, wenn auch ihre durch die Grösse und Erhaltungsweise bedingte äussere Form eine ziemlich verschiedene ist. — Zu *Nerinea teres* MÜNST.[2], mit deren Bruchstücken häufig *Apt. planata* verwechselt wird, steht letztere in gar keiner verwandtschaftlichen Beziehung. Denn *Nerinea teres* gehört in die Gattung *Bactroptyxis* und besitzt 3 + 3 Falten. Auch äusserlich lassen sich schon diese beiden Formen leicht unterscheiden. Denn bei *Apt. planata* sind die Umgänge ziemlich hoch, ihre Höhe verhält sich zur Breite wie 2 : 3, während bei *Bactroptyxis teres* dieses Verhältnis den Wert $^1/_2$ erreicht. — DE LORIOL vergleicht *Apt. planata* mit *Apt. Etalloni*. Doch ein derartiger Vergleich ist vollständig unmöglich. Denn *Apt. Etalloni*[3] gehört in die (1 + 1) faltige Gruppe von *Nerinea Desvoidyi*, und sie steht der *Nerinea labriplicata*

[1] 1858. QUENSTEDT, Jura, p. 766, t. 94 fig. 4.

[2] 1844. GOLDFUSS, Petr. Germ., p. 43, t. 176 fig. 3.

[3] 1887. Etudes sur les mollusques des couches de Valfin, p. 120, t. XI fig. 15.

Schlosser[1], die, wie ich mich an dem Original überzeugen konnte, neben der Wandfalte eine schwache Spindelfalte besitzt, ausserordentlich nahe. Höchst wahrscheinlich sind diese beiden Arten identisch. — Von *Nerinea nantuacensis*[2] sagt d'Orbigny: „on le trouve encore à Nattheim". Quenstedt war nun der Meinung, es könnte sich um *planata* handeln. Doch dem ist nicht so. Denn *Nerinea nantuacensis* ist (1 + 1) faltig. Ohne Zweifel hat d'Orbigny jene schwäbisch-fränkische Form im Auge gehabt, die Schlosser als schlanke Varietät von *Nerinea Desvoidyi*[3] beschrieb. — *Aptyxiella diceratina* Schlosser[4] endlich unterscheidet sich von *Apt. planata* durch ihren langen Canal, in den die Spindel an der Mündung endigt. Ferner steht die Aussenlippe nicht senkrecht zur Basis, sondern sehr schief zu derselben.

Untersuchte Stücke: 12.

Vorkommen: Nattheim (Korallenkalk) und Kehlheim (*Diceras*-Kalk).

Aptyxiella Quenstedti nov. sp. Fig. 1.

1858. Quenstedt, Jura, p. 766, t. 94 fig. 4 (excl. 5). *Nerinea nuda.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 553, t. 207 fig. 2. *Nerinea nuda.*
1885. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 658. *Nerinea nuda.*
1896. Koken, Leitfoss., p. 702. *Aptyxis nuda.*
1896. Engel, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea nuda.*

Dimension: Gewindewinkel 10^0. H. : B. = 2 : 3.

Schale cylinderförmig, aus vielen, etwas konvexen Umgängen zusammengesetzt. Oberfläche glatt. Etwaige Verzierungen sind durch den Verkieselungsprozess zerstört. Spindel mit einer durch das ganze Gewinde verlaufenden faltenartigen Verdickung versehen. Innen- und Aussenlippe faltenlos. Mündung?

Bemerkung: Was die Bezeichnung dieser Form betrifft, so kann der von Quenstedt gegebene Namen nicht aufrecht gehalten werden, denn schon in dem Gattungsnamen *Aptyxiella* liegt der Begriff des „Entblösstsein" von Falten. Zudem hat Quenstedt den Namen *nuda* zuerst für eine ganz andere Form gewählt, nämlich für ein Exemplar, das zu *Nerinea nantuacensis* gestellt werden muss. Deshalb habe ich den Namen umgeändert und die Bezeichnung *Quenstedti* gewählt.

---

[1] 1882. *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 76, t. X fig. 16.
[2] 1852. Paléontologie française, p. 110, pl. 263 fig. 1, 2.
[3] 1882. *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 75, t. X fig. 15.
[4] 1882. *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 78, t. XI fig. 8.

Beziehung: Das Verhältnis dieser Species zu *Aptyxiella planata* ist schon oben dargelegt. Mit *Nerinea grandis nuda*[1], mit der QUENSTEDT diese kleine Form vereinigte, hat letztere keine Verwandtschaft. Denn diese gehört in die (1 + 1)faltige *Desvoidyi*-Gruppe, und ist wohl zweifellos, wie ich weiter unten ausführen werde, mit der D'ORBIGNY'schen Art *Nerinea nantuacensis* identisch. *Apt. Quenstedti* besitzt keine Spur einer Wandfalte, während *Nerinea grandis nuda* eine kräftige breite Falte auf der Aussenlippe hat. Ausserdem sind die Umgänge bei letzterer viel höher (H. : B. = 3 : 4) und endlich ist der Gewindewinkel viel kleiner (nur 6°).

Untersuchte Stücke: 1 QUENSTEDT-Original und 1 Exemplar (Fig. 1) aus dem Berliner Museum.

Vorkommen: Nattheim.

Aptyxiella umbilicata nov. sp. Fig. 2a u. 2b.

Dimension: Gewindewinkel 7°. H. : B. = 1 : 2.

Schale sehr verlängert, turmförmig, aus vielen, sehr niederen Umgängen zusammengesetzt. Diese sind vollständig eben und glatt, nur durch dichtgedrängte gebogene Zuwachsstreifen verziert. Dicht an der etwas vertieften Naht liegt ein sehr schmales Suturalband. Mündung viereckig, nieder. Spindel verdickt, faltenlos. Innen- und Aussenlippe ebenfalls faltenfrei. Letztere bildet mit der fast ebenen Basis einen Winkel von ca. 120°. Diese besitzt einen echten, nie verschlossenen, relativ weiten Nabel.

Bemerkung: Diese Species weist so eigenartige Merkmale auf, dass man an ihre Zugehörigkeit zu der Familie der Nerineiden zweifeln könnte, wenn nicht dafür das Vorhandensein eines deutlich sichtbaren Suturalbandes sprechen würde. Sie gehört in die Gattung *Aptyxiella*, von der sie die einzige bis jetzt bekannte Art ist, die einen Nabel besitzt. Deswegen möchte ich für diese neue Species den Namen „*umbilicata*", d. i. genabelt, vorschlagen. Bezüglich desselben sei noch bemerkt, dass diese Form in gar keiner verwandtschaftlichen Beziehung steht, zu *Nerinea umbilicata* D'ORB.[2], da letztere mit *Cryptoplocus depressus* identisch ist.

Beziehung: Ihres Nabels wegen nimmt diese Form eine ganz gesonderte Stellung unter allen faltenlosen Nerineen ein.

Untersuchte Stücke: 6 aus dem Naturalienkabinet Stuttgart.

Vorkommen: Nattheim.

---

[1] 1858. QUENSTEDT, Jura, p. 766, t. 94 fig. 5.

[2] Paléontologie française, p. 104, t. 259.

Aptyxiella nattheimensis d'Orbigny.

1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 43, t. 176 fig. 5. *Nerinea turitella* (non Voltz).
1850. d'Orbigny, Prodr. 14 é., p. 3, No. 32. *Nerinea turitella.*
1852. d'Orbigny, Pal. fr., p. 144. *Nerinea nattheimensis.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 769, t. 94 fig. 19. *Nerinea turitella.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 255. *Nerinea nattheimensis.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutsch., p. 555, t. 207 fig. 10, 11. *Nerinea turitella.*
1896. Engel, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea turitella.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 172. *Nerinella (?) nattheimensis.*

Dimension: Gewindewinkel 6—7°. H. : B. = 5 : 6.

Schale schlank, sehr hoch getürmt, aus zahlreichen, sehr hohen Umgängen zusammengesetzt, deren Nähte stark verdickt sind. Auf den Windungen, die am Ober- und Unterrande eine schwache Vertiefung besitzen, liegen in der erhöhten Mitte zwei gleich kräftig entwickelte Längsrippen. Diese sind auf den ersten Umgängen noch zu einer einzigen relativ sehr starken Rippe vereinigt und erst mit zunehmender Zahl der Umgänge rücken sie immer weiter auseinander. Die Spindel besitzt am unteren Ende eine ziemlich scharfe Falte. Jedoch nimmt dieselbe mit zunehmender Grösse der Schale an Stärke ab, um schliesslich auf den letzten Windungen und namentlich bei den grossen Exemplaren vollständig zu verschwinden. Innen- und Aussenlippe auf allen Umgängen faltenfrei. Mündung?

Beziehung: Der französische Palaeontologe d'Orbigny erkannte zuerst, dass diese schwäbische Form, die Goldfuss zum erstenmal unter dem Voltz'schen Namen *turitella* beschrieben hat, mit letzterer nichts gemein hat. Er gab ihr deswegen den gut gewählten Namen „*nattheimensis*". Quenstedt wies auf die nahen Beziehungen dieser Nattheimer Art zu einer im Kehlheimer *Diceras*-Kalk vorkommenden Form hin, der Schlosser den Namen „*Kehlheimensis*" gab, und er ging so weit, beide Formen zu identifizieren. Doch damit ist Quenstedt trotz der unleugbaren sehr nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen beiden fraglichen Formen nach meiner Ansicht zu weit gegangen. Denn die Kehlheimer Exemplare unterscheiden sich nicht bloss durch viel grössere Dimensionen, sondern auch durch die gänzliche Faltenlosigkeit und durch einen grösseren Gewindewinkel. Derselbe beträgt bei *Apt. Kehlheimensis* 9°, während er bei *Apt. nattheimensis* nur 7° erreicht. Dieser vielen, wenn auch nur relativen Unterschiede wegen möchte ich diese beiden Arten resp. Varietäten getrennt wissen, zumal die für die beiden Formen gewählten Namen sehr indifferent sind.

Untersuchte Stücke: 12.

Vorkommen: Nattheim, Oberstotzingen (Korallenkalk).

Aptyxiella subcochlearis Münst.

1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 42, t. 175 fig. 14. *Nerinea subcochlearis.*
1850. d'Orbigny, Prodr. 14 ét., p. 5, No. 66. *Nerinea subcochlearis.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 769, t. 94 fig. 24. „ „
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 256. *Aptyxis* „
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 77. „ (?) „
1882. Schlosser, „ „ p. 77, t. XI fig. 7. *Apt. Kehlheimensis.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 555, t. 207 fig. 12, 13. *Nerinea subcochlearis.*
1885. Quenstedt, Handb. Petr., p. 658, t. 51 fig. 47. *Nerinea subcochlearis.*
1896. Engel, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea subcochlearis.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 174. *Aptyxiella (?) subcochlearis.*

Dimension: Gewindewinkel 7—8°. H. : B. = 3 : 4.

Schale cylinderförmig aus vielen hohen Windungen bestehend. Sie besitzt doppelt so viele scharfkantige, weit vorragende Kiele, als sie Umgänge zählt. Jeder Umgang ist nämlich von einem oberen und unteren Nahtkiel begrenzt. Zwischen diesen beiden verläuft in der Mitte der Windungen ein sogenannter Rückenkiel. Der Nahtkiel ist vom letzteren leicht zu unterscheiden. Denn er ist stets von einer deutlich sichtbaren Suturlinie umgeben. Innen- und Aussenlippe faltenfrei. Die Spindel besitzt an ihrem unteren Ende, wie die vorige Species, eine Falte, deren Stärke mit dem Alter oder der Zahl der Umgänge variiert. Mündung?

Beziehung: Diese Art steht zur *Apt. nattheimensis*, wie zur folgenden Form in einem sehr nahen verwandtschaftlichen Verhältnis. Bei *Apt. nattheimensis* sahen wir, wie die zwei Spiralrippen auf den ersten Umgängen nur eine einzige starke Rippe bilden. Und diese möchte ich mit dem Rückenkiel von *Apt. subcochlearis* vergleichen. Bei dieser Form bleibt der Rückenkiel stets einfach. Die nahen Beziehungen beider Arten hat auch Schlosser herausgefühlt, indem er fälschlicherweise eine *Apt. snbcochlearis* als *Apt. Kehlheimensis* abbildet.

Untersuchte Stücke: 9.

Vorkommen: Nattheim, Ettlenschiess, Abensberg (Nerineen-Oolith).

Aptyxiella tricincta Münst.

1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 42, t. 176 fig. 1. *Nerinea tricincta.*
1850. d'Orbigny, Prodr. 14 ét., p. 5, No. 69. *Nerinea tricincta.*
1852. Quenstedt, Handb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 33. *Nerinea subcochlearis.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 769. *Nerinea tricincta.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 255. *Nerinea tricincta.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 175. *Nerinella tricincta.*

Dimension: Gewindewinkel 7°. H. : B. = 3 : 4.

Schale verlängert, turmförmig aus hohen Windungen zusammengesetzt. Am Ober- und Unterrande sind die Umgänge etwas vertieft. In der erhöhten Mitte liegt eine starke Längsrippe, zu deren beiden Seiten in etwas tieferer Lage je eine schwächere verläuft. Innen- und Aussenlippe faltenlos. Spindel am unteren Ende eine mit zunehmender Zahl der Windungen an Stärke abnehmende Falte. Mündung?

Bemerkung: Diese Art besitzt wie die zwei vorhergehenden Formen eine untere wohl ausgeprägte Spindelfalte. Sie bildet mit diesen, nämlich mit *Apt. subcochlearis* und *Apt. nattheimensis* eine natürliche Gruppe, die jedoch zu der Gattung *Aptyxiella* zu stellen ist.

Beziehung: *Apt. tricincta* steht zu den obengenannten Formen in einem ähnlichen Verhältnis, wie diese unter sich. Die zwei Spiralrippen der *Apt. nattheimensis*, die wir uns aus der einzigen Längsrippe von *Apt. subcochlearis* hervorgegangen denken können, haben sich wiederum geteilt und zu drei sich vermehrt. Nicht selten sind von den drei Spiralrippen die zwei schwächeren so wenig entwickelt, dass sie leicht der Wahrnehmung entgehen können. Darin liegt wohl der Grund, warum irrtümlicherweise Quenstedt in seinem Handb. Petr. 1852 eine *Nerinea tricincta* als *Nerinea subcochlearis* abbildete.

Untersuchte Stücke: 10.

Vorkommen: Nattheim.

Aptyxiella Ewaldi nov. spec. Fig. 3, 4.

Dimension: Gewindewinkel 5°. H. : B. = 2 : 3.

Schale cylinderförmig, sehr verlängert, aus zahlreichen konkaven Umgängen zusammengesetzt. Die Ränder schwellen zu sehr vorspringenden Wülsten an, auf denen die Sutur liegt. Die Windungen steigen wenig schief an und nehmen sehr langsam an Grösse zu. Sie sind mit 4—6 fast gleich starken, ungekörnelten Spiralrippen verziert. Spindel faltenlos; desgleichen Innen- und Aussenlippe. Mündung?

Bemerkung: Von dieser neuen Species liegen mir aus dem Naturalienkabinet Stuttgart auch einige norddeutsche Exemplare vor. Als Fundort ist angegeben Tönnisberg. Diese sind wohl mit den schwäbischen Formen identisch. Sie sind, wie mich mehrere Schliffe überzeugten, vollständig faltenfrei.

Beziehung: d'Orbigny hat mehrere ähnliche Formen beschrieben, von denen aber keine mit der schwäbischen Species identi-

fiziert werden kann. Mit *Apt. sexcostata* d'Orb.[1] hat *Apt. Ewaldi* am meisten Ähnlichkeit. Jedoch steigen die Umgänge bei der schwäbischen Form nicht so schief an, als bei der französischen.

Untersuchte Stücke: 7.

Vorkommen: Nattheim, Ettlenschiess, Tönnisberg.

Nerinea Desvoidyi d'Orb. Fig. 5.

1850. d'Orbigny, Prodr. 14 ét, p. 4, No. 55. *Nerinea Desvoidyi.*
1852. d'Orbigny, Pal. fr., p. 107, pl. 261. *Nerinea Desvoidyi.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 766, t. 94 fig. 3. *Nerinea grandis concava.*
1861. Thurm. et Etall. Leth. bruntr., p. 93, pl. VII fig. 38. *Nerinea Desvoidyi.*
1863. Credner, Gliedg. Ob. Jura, p. 161, t. 1 fig. 3. *Nerinea Desvoidyi.*
(?) 1863. Credner, Gliedg. Ob. Jura, t. 1 fig. 2. *Nerinea Gosae.*
1873. Zittel, Gastr. Stramb. Sch., p. 255. *Nerinea Desvoidyi.*
1878. Struckmann, Ob. Jura Hannover, p. 56, No. 335. *Nerinea Desvoidyi.*
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 74. *Nerinea Desvoidyi* (ex parte).
1884. Quenstedt, Petr. Deutsch., p. 523, t. 205 fig. 10. *Nerinea grandis concava.*
1889. de Loriol, Moll. corall. Jura bern., p. 62. *Nerinea Desvoidyi.*
1896. Koken, Leitfoss., p. 699. *Nerinea Desvoidyi.*
1896. Engel, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea grandis.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 56, pl. V fig. 14—21. *Nerinea Desvoidyi.*

Dimension: Gewindewinkel 12°. H. : B. = 2 : 3.

Schale von riesiger Grösse, sehr verlängert, aus vielen, ziemlich hohen Windungen zusammengesetzt. Die Umgänge sind in der Mitte mehr oder weniger tief ausgehöhlt und schwellen am Ober- und Unterrande zu wulstigen Kanten an, auf denen die Sutur liegt. Neben dieser verläuft ein relativ schmales Suturalband. Letzter Umgang verhältnismässig kurz, ungefähr 1/6 der ganzen Schalenhöhe erreichend, mit einer abgerundeten, etwas konvexen und wenig geneigten Basis. Mündung klein, rhombisch, mit zwei Falten versehen, die eine auf der Aussenlippe, die andere weniger starke am unteren Teil der Spindel.

Bemerkung: Diese Species variiert ausserordentlich. Die Umgänge sind bald fast eben, bald sehr tief ausgehöhlt. Bei den grossen Stotzinger Exemplaren sind häufig die letzten Umgänge ganz eben, während die ersten mehr oder weniger tief eingebuchtet sind. Noch mehr variieren die Falten, und das gilt namentlich von der Spindelfalte. In der Jugend oder auf den ersten Windungen ist dieselbe sehr kräftig, auf den letzten oder an der Mündung fast kaum mehr als schwache Verdickung angedeutet. Nicht selten ist auch das Gegenteil der Fall, was Contejean als Regel anführt.

[1] Pal. fr., p. 127, t. 270 fig. 5—8.

Was die Stellung von *Nerinea Desvoidyi* im System der Nerineen betrifft, so bildet sie mit den zwei folgenden und einigen anderen ausserschwäbischen Formen eine zusammengehörende natürliche Gruppe, die sich von allen anderen Nerineen dadurch auszeichnet, dass sie zwei Falten besitzt. Cossmann fasste sie zusammen unter der Bezeichnung *Desvoidyi*-Gruppe.

Beziehung: Die von Schlosser aus dem Kehlheimer *Diceras*-Kalk als schlanke Varietät beschriebene Form kommt auch im schwäbischen Jura vor. Sie ist unbedingt von *N. Desvoidyi* zu trennen, wie ich weiter unten darlegen werde. — *Nerinea Gosae* Römer[1] steht *Nerinea Desvoidyi* sehr nahe. Nach Credner unterscheiden sich diese beiden Formen dadurch voneinander, dass *Nerinea Gosae* konkavere niederere Umgänge und einen grösseren Gewindewinkel besitzt. Leider verfüge ich nicht über genügend norddeutsches Material, um die mir sehr zweifelhaft erscheinenden Angaben von Credner prüfen zu können. Bei der grossen Variabilität, die *Nerinea Desvoidyi* eigen ist, dürfte es sich wohl höchstens nur um zwei verschiedene Varietäten handeln. Alles, was aus dem schwäbischen Jura als *N. Gosae* beschrieben wurde, gehört zu *Nerinea Desvoidyi*.

Untersuchte Stücke: 12 nebst 5 Längsschnitten.

Vorkommen: Nattheim, Sirchingen, Asch, OA. Blaubeuren, Zainingen, Hengen, Oberstotzingen.

Nerinea nantuacensis. d'Orb.

1850. d'Orbigny, Prodr. 14 ét., p. 3, No. 41. *Nerinea nantuacensis.*
1852. d'Orbigny, Pal. fr., p. 110, pl. 263 fig. 1, 2. *Nerinea nantuacensis.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 766, t. 94 fig. 5. *Nerinea grandis nuda.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 247. *Nerinea nantuacensis.*
1882. Schlosser, *Dic.*-Kalk Kehlheim, p. 74, pl. X fig. 15. *Nerinea Desvoidyi.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutsch., p. 553, t. 207 fig. 1. *Nerinea nuda.*
1896. Koken, Leitfoss., p. 699. *Nerinea nantuacensis.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 172. *N. nuda* indéterminable.
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 59, pl. VIII fig. 28, 29; pl. XIII fig. 13. *Nerinea nantuacensis.*

Dimension: Gewindewinkel $5^0—6^0$, H. : B. = 3 : 4.

Schale sehr verlängert, cylinderförmig aus zahlreichen beinahe ebenen Windungen zusammengesetzt. Am Unterrande schwellen die Umgänge stark an; der Oberrand ist dagegen nur wenig verdickt. Dazwischen liegt die sehr vertiefte Naht, unter welcher ein auffallend breites Suturalband verläuft. Die Oberfläche ist glatt, nur

[1] Römer, Nordd. Oolith-Gebirge, p. 143, t. 11 fig. 27.

durch Zuwachslinien verziert. Dieselben sind an der Naht sehr stark rückwärts gebogen. Spindel mit einer schwachen Falte, die auch auf den ersten Umgängen nicht stärker entwickelt ist. Die Aussenlippe mit einer kräftigen Falte, deren Stärke kaum variiert. Mündung?

Bemerkung und Beziehung. SCHLOSSER hat diese Form als eine schlanke Varietät von *Nerinea Desvoidyi* beschrieben. Allein schon ihres Gewindewinkels wegen, der kaum 6⁰ erreicht, muss diese Form von *Nerinea Desvoidyi*, deren Gewindewinkel nicht kleiner als 10⁰ wird, getrennt werden. Dazu sind die Umgänge dieser Form stets eben und höher. Ferner ist bei ihr die Spindelfalte viel geringer entwickelt. Den wichtigsten Unterschied liefert uns die Beschaffenheit des Suturalbandes. Dasselbe ist im Verhältnis zu dem von *Nerinea Desvoidyi* ausserordentlich breit. *Nerinea grandis nuda* QUENST., mit der SCHLOSSER diese „schlanke Varietät von *N. Desvoidyi*“ verglich, ist zweifellos hierher zu rechnen. Auch diese zeigt den kleinen Gewindewinkel und die hohen Umgänge. — D'ORBIGNY erwähnt über das Vorkommen dieser Art:

„On le trouve encore à Nattheim.“ Nach seiner Beschreibung und Abbildung hat zweifellos D'ORBIGNY diese Form gemeint. Freilich glaubte er an seinem Exemplar eine zweite Spindelverdickung (deux renflements) zu sehen. Allein darin dürfte D'ORBIGNY sich getäuscht haben. Und dieser Ansicht ist auch COSSMANN, der diese Art in die (1 + 1) faltige *Desvoidyi*-Gruppe stellt. Er vergleicht sie des Näheren mit *Nerinea Etalloni* DE LORIOL, indem er davon ausgeht, dass der von D'ORBIGNY angegebene Gewindewinkel von 6⁰ falsch gemessen sei.

Untersuchte Stücke: 15.

Vorkommen: Nattheim, Sonderbuch und Asch (OA. Blaubeuren), Kehlheim, Corallien von Oyonnaux (Aix).

Nerinea turbatrix DE LORIOL.

1858. QUENSTEDT, Jura, p. 768, t. 94 fig. 17. *Nerinea suprajurensis.*
1882. SCHLOSSER, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 72, t. XI fig. 1. *Nerinea suprajurensis.*
1884. QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 522, t. 205 fig. 58—59. *Nerinea suprajurensis.*
1884. QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 552, t. 206 fig. 64 *Nerinea impressa.*
1886. DE LORIOL, Moll. corall. Valf., p. 91, pl. VIII fig. 1—2. *Nerinea turbatrix.*
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 60, t. V fig. 19. *Nerinea turbatrix.*

Dimension: Gewindewinkel 34⁰ auf den ersten Umgängen und nur 13⁰ auf den letzten. H. : B. = 2 : 3.

Schale gross, kegelförmig mit stark dimorphem Gewindewinkel. Die Umgänge sind in der Mitte tief ausgehöhlt. Am Ober- und Unterrande schwellen sie zu breiten stumpfen Wülsten an, in denen die Naht eingesenkt ist. Oberfläche glatt, nur mit kräftigen, gebogenen Anwachsstreifen versehen. Mündung rhombisch. Spindel in einen kurzen Kanal verlängert und mit einer starken Falte versehen. Innenlippe faltenfrei. Aussenlippe mit einer kräftigen Lamelle besetzt.

Bemerkung: de Loriol erkannte die Identität der Schlosser'schen *Nerinea supraiurensis* mit seiner neuen Species. Er zögerte indessen diese beiden zu vereinigen, da Schlosser ausdrücklich behauptete, sein Exemplar besitze 3 Falten. Von den 2 Spindelfalten, die sich nach Schlosser an der fraglichen Form haben blosslegen lassen, ist in Wirklichkeit nur eine einzige vorhanden, wie ich mich an dem Originalexemplar selbst habe überzeugen können. Die Kehlheimer Formen, die als *N. supraiurensis* beschrieben werden, sind zweifellos mit *N. turbatrix* identisch. Das gleiche gilt für die schwäbischen Formen. Der Längsschnitt eines von Quenstedt im Jura als *N. supraiurensis* beschriebenen Exemplars ergab die für die *Desvoidyi*-Gruppe eigentümliche Faltenkombination.

Beziehung: Durch ihre konische Form, durch ihre viel tiefer ausgehöhlten Umgänge, sowie namentlich den starken Dimorphismus ihres Gewindewinkels unterscheidet sich *Nerinea turbatrix* leicht von *N. Desvoidyi.*

Untersuchte Stücke: 6.

Vorkommen: Stotzingen, Kehlheim, Valfin.

Nerinea speciosa nov. spec.

Dimension: Gewindewinkel 8°. H. : B. = 4 : 5.

Schale cylinderförmig aus fast ebenso hohen wie breiten Umgängen zusammengesetzt. Dieselben sind annähernd eben und mit zahlreichen feinen ungekörnelten Längsstreifen verziert. Dicht unter der Naht befindet sich ein breites Suturalband. Mündung länglich rhombisch. Spindel in einen kurzen, ziemlich weiten Kanal verlängert. Innenlippe an der Mündung mit einer schwachen Falte. Im Innern der Schale rückt dieselbe auf den oberen Teil der Spindel herab. Aussenlippe macht mit der Basis einen Winkel von 120°, und ist mit einer kräftigen weit vorragenden Falte besetzt.

Bemerkung: Von dieser durch ihre Faltenbildung ausgezeichneten Art liegt mir ein gut erhaltenes Exemplar vor, das ich

der Güte des Herrn Lehrer WITTLINGER in Holzheim verdanke. Sie zeichnet sich vor allen anderen Nerineen durch ihre Falten aus. Sie kann unmöglicherweise einem von COSSMANN aufgestellten Subgenus zugeteilt werden. Von den Formen der *Desvoidyi*-Gruppe unterscheidet sich diese Art dadurch, dass ihre Spindelfalte nicht am unteren Ende, sondern hoch oben gegen die Innenlippe hin liegt. Höchst wahrscheinlich gehört zu dieser Species auch dasjenige Exemplar, das QUENSTEDT mit *Nerinea planata*[1] vereinigte. Dieses besitzt denselben äusseren Habitus, sowie eine schwache obere Spindelfalte. Ob auch die Aussenlippe eine Falte besitzt, darüber kann uns dieses Stück keinen Aufschluss erteilen.

Untersuchte Stücke: 2.

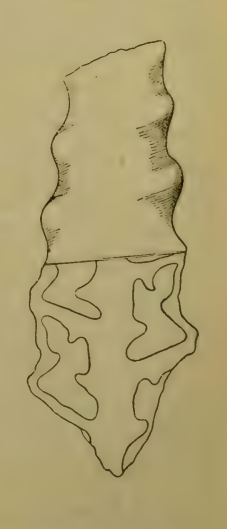
Vorkommen: Nattheim, Gussenstadt.

Nerinea Thurmanni ETALLON.

1859. ETALLON, Pal. Haut-Jura, Cor. II, p. 34. *Nerinea Thurmanni.*
1886. DE LORIOL, Moll. corall. Valfin, p. 88, pl. VII fig. 6. *Nerinea Thurmanni.*
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 42, pl. IV fig. 5. *Nerinea Thurmanni.*

Dimension: Gewindewinkel 18—20°. H. : B. = 46 : 100.

Schale kegelförmig verlängert, gross. Die Umgänge sehr tief ausgehöhlt schwellen an ihren Rändern zu ziemlich schief ansteigenden Wülsten, in denen die Naht eingesenkt ist, an. Oberfläche glatt. Etwaige Verzierungen lassen die Steinkerne nicht mehr erkennen. Letzter Umgang etwas grösser als 1/4 der ganzen Höhe. Spindel in einen ziemlich langen Kanal endigend und mit einer kräftigen Falte besetzt. Aussen- und Innenlippe besitzen ebenfalls starke, weit vorragende Falten.



Bemerkung: Von dieser Species liegen mir aus dem Stuttgarter Naturalienkabinet zwei als *Nerinea suprajurensis* etikettierte Exemplare vor. Von dem einen habe ich einen Längsschnitt verfertigt, um die Faltenbildung zu prüfen.

Beziehung: Wie der Längsschnitt des einen Exemplar uns zeigt, hat diese Form dasselbe Faltenbild, wie es der VOLTZ'schen Art *Nerinea suprajurensis* zukommt. Von dieser unterscheidet sich indessen die schwäbische Art durch ihren viel grösseren Gewinde-

[1] QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 554, t. 207 fig. 8.

winkel, ihre viel tiefer ausgehöhlte und schiefer ansteigende Windungen. Ich habe diese Form mit *Nerinea Thurmanni* Etallon vereinigt, obwohl mir kein Vergleichsmaterial zur Verfügung steht. Allein nach der Beschreibung und Abbildung, wie sie Cossmann und de Loriol geben, ist wohl kein Zweifel vorhanden, dass diese beiden Formen identisch sind. Zu *Nerinea sculpta* Etallon [1] stehen die schwäbischen Exemplare in naher Beziehung, wofern nicht die besonders an dem einen sichtbaren Querrippen auf einen schlechten Erhaltungszustand zurückzuführen sind. Freilich zeigen beide Formen in der Grösse des Gewindewinkels und in der Höhe ihrer Umgänge, wie aus genauen Messungen ersichtlich ist, bedeutende Unterschiede.

Untersuchte Stücke: 2.

Vorkommen: Stotzingen, Herbrechtingen, Valfin.

Nerinea Hoheneggeri Peters.

1855. Peters, Nerineen Ob. Jura Östr., p. 24, t. III fig. 1, 2 *Nerinea Hoheneggeri.*
1869. Gemmellaro, Studie II, p. 30, t. V fig. 6—7. *Nerinea Hoheneggeri.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 251, t. 42 fig. 8—10. *Nerinea Hoheneggeri.*
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 72, t. X fig. 12. *Nerinea Hoheneggeri.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 53, t. XIII fig. 16. *Nerinea Hoheneggeri.*

Dimension: Gewindewinkel 14^0. H. : B. = 3 : 4.

Schale turmförmig verlängert, aus zahlreichen hohen treppenförmig ansteigenden Umgängen bestehend. Diese sind in der Mitte eben, an den Rändern zu wulstigen Absätzen angeschwollen. Der Unterrand jedes Umganges ist mit einer starken, der Oberrand mit einer schwächeren Knotenreihe besetzt. Ausserdem ist die Oberfiäche mit mehr oder weniger kräftigen und gekörnelten Spiralrippen verziert, deren Zahl mit der Zunahme der Windungen sich vermehrt. Sie besitzt drei Falten. Von diesen ist die auf der Innenlippe sehr scharf und weit vorragend; die der Spindel liegt am unteren Ende derselben und ist ziemlich stumpf. Die Aussenlippe endlich hat eine kräftige nach aufwärts gerichtete Falte.

Bemerkung: Von dieser Species liegt mir nur das Schlosser'sche Originalexemplar vor. Bemerkenswert ist das Vorkommen dieser Species im schwäbischen Jura deswegen, weil diese Form in dem ausserschwäbischen Jura nur solchen Schichten eigen ist, die dem alpinen Juragebiet angehören und die zweifellos jünger sind als der Nattheimer Horizont.

Vorkommen: Stotzingen.

---

[1] 1886. de Loriol, Moll. corall. Valfin, p. 93, pl. IX fig. 1—2.

Nerinea subscalaris Münster.

1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 41, t. 175 fig. 12. *Nerinea subscalaris.*
1850. d'Orbigny, Prodr. ét. 14, p. 3, Nro. 31. *Nerinea subscalaris.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 767, t. 94 fig. 7—9. *Nerinea punctata.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 247. *Nerinea subscalaris.*
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk. Kehlheim, p. 70, t. X fig. 9 (excl. 10). *Nerinea subscalaris.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 527, t. 205 fig. 67. *Nerinea subscalaris.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 527, t. 205 fig. 69—73. *Nerinea punctata.*
1885. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 658. *Nerinea subscalaris.*
1886. de Loriol, Moll. corall. Valfin, p. 111, pl. XI fig. 4—6. *Nerinea subelegans.*
1896. Koken, Leitfoss., p. 700. *Nerinea punctata.*
1896. Engel, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea punctata.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 174. *Nerinella punctata.*

Dimension: Gewindewinkel 12°. H. : B. = 2 : 3.

Schale getürmt aus zahlreichen treppenförmig ansteigenden Windungen zusammengesetzt. Der Oberrand der Umgänge erhebt sich zu einem senkrecht abfallenden Absatz, so dass dieselben dütenartig ineinander gefügt erscheinen. Die Umgänge weder konvex, noch konkav, nur am vorderen Teil zuweilen etwas eingesenkt. Etwas über der Mitte ist die Oberfläche mit einer sehr kräftigen Knotenreihe verziert, zu deren beiden Seiten gewöhnlich nur je eine schwächere feingekörnelte Spirallinie sichtbar ist; manchmal ist eine grössere Anzahl sehr feiner Längsstreifen zu beobachten. Spindel in einen stark nach rückwärts gebogenen Kanal verlängert und mit einer kräftigen Falte besetzt. Innenlippe besitzt ebenfalls eine stark entwickelte Falte, die fast parallel zur Spindelfalte das Gewinde durchsetzt. Die Aussenlippe macht mit der wenig konvexen abgerundeten Basis, die mit feinen konzentrischen Linien geschmückt ist, einen Winkel von ca. 120°, und ist mit einer breiten stumpfen Falte besetzt.

Bemerkung: Goldfuss glaubte an seinem Exemplar eine vierte Falte zu erkennen. Was jedoch derselbe als solche auffasste, ist nur eine durch den Verkieselungsprozess hervorgerufene Unebenheit der Innenlippe, wie ich mich durch die Untersuchung des Goldfuss'schen Originales überzeugen konnte. Auch Schlosser will diese vierte Falte erkannt haben. Was letzterer unter Fig. 10 als *Nerinea subscalaris* abbildete, ist zu der folgenden Species, zu *N. bipunctata*, zu rechnen.

Beziehung: Quenstedt und Schlosser vereinigten diese Form mit *Nerinea punctata* Voltz[1]. Das Voltz'sche Original ist nicht

---

[1] Bronn, N. Jahrb. 1836, p. 559, t. VI fig. 23.

mehr vorhanden, und die VOLTZ'sche Zeichnung so schematisch, dass es nicht angeht, *N. subscalaris* mit *N. punctata* zu vereinigen. QUENSTEDT vergleicht ferner *N. subscalaris* mit *N. elegans* THURMANN[1]. Doch diese beiden Formen sind nicht identisch. *N. subscalaris* unterscheidet sich von *N. elegans* durch ihre noch schärfer abgesetzten Umgänge und durch die verschiedene Beschaffenheit der Oberfläche. Diese ist bei der schwäbischen Form vollständig eben und besitzt auf der unteren Hälfte keine Einsenkung. Auch die Verzierung beider Formen lassen wesentliche Unterschiede erkennen. Am nächsten steht *N. subscalaris* der *N. subelegans* ETALLON. Obwohl mir von dieser Art das Vergleichsmaterial fehlt, so zweifle ich doch nicht, dass nach der Beschreibung und Zeichnung wie sie DE LORIOL uns giebt, diese beiden Formen identisch sind.

Untersuchte Stücke: 50.

Vorkommen: Nattheim, Arnegg, Ettlenschiess Giengener Mergel, Bachhagel, Oberstotzingen, Schnaitheim, Kehlheim, Valfin.

Nerinea bipunctata QUENSTEDT emend.

1852. QUENSTEDT, Hdb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 34. *Nerinea turitella.*
1858. QUENSTEDT, Jura, p. 769, t. 94 fig. 23 (excl. al.). *Nerinea Römeri (bipunctata).*
1873. ZITTEL, Gastr. Strambg. Sch., p. 246. *Nerinea bipunctata.*
1882. SCHLOSSER, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 71, t. X fig. 10. *Nerinea subscalaris.*
1884. QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 528, t. 205 fig. 75—76. *Nerinea ornata.*
1885. QUENSTEDT, Hdb. Petr., p. 658, t. 51 fig. 4. *Nerinea turitella.*
1896. ENGEL, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea Römeri* (ex parte).
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 168. *Nerinella bipunctata.*

Dimension: Gewindewinkel 6—7°. H. : B. = 3 : 5.

Schale sehr klein, turmförmig aus sehr vielen etwas konkaven Umgängen bestehend. Der Oberrand schwillt zu einem scharfen vorspringenden Absatz an, am Grunde dessen die Suturlinie liegt. Die Oberfläche ist verziert durch zwei fast gleich starke Knotenreihen. Am Oberrand ist meistens noch eine dritte fein gekörnelte Spirallinie sichtbar. Mündung eng, nieder, rhombisch, vorn in einen Kanal endigend und mit drei Falten besetzt. Auf der Innenlippe eine sehr kräftige weit vorragende, auf der Spindel eine etwas schwächere. Auf der Aussenlippe eine stumpfe etwas über der Mitte gelegene Lamelle.

Beziehung: Mit *Nerinea Römeri* PHILLIPS, die gleich *Nerinea turitella* VOLTZ ist, hat die schwäbische Form keine Ähnlichkeit. Bei der ersteren sind die Umgänge kaum mehr deutlich voneinander

[1] THURM. et ETALL., Leth. bruntr. 1861, p. 105, pl. VIII fig. 52.

abgesetzt, und ausserdem ist ihre Verzierung eine total verschiedene. In seiner Petrefaktenkunde erkannte QUENSTEDT die nahen Beziehungen dieser Form zu der D'ORBIGNY'schen Art *Nerinea ornata*[1]. Er vereinigte sogar beide Formen, was jedoch unrichtig ist. Denn *N. bipunctata* unterscheidet sich von *N. ornata* nicht bloss dadurch, dass die dritte Spirallinie nicht am Unterrand, sondern am Oberrand liegt, sondern auch dadurch, dass die treppenförmigen Absätze vom nächstgrösseren Umgang gebildet werden. Die Suturlinie liegt also auf der Seite des kleineren Umganges. Diese Verhältnisse sind bei *N. ornata* gerade umgekehrt. SCHLOSSER hat, wie schon oben erwähnt, unter *N. subscalaris* eine Form beschrieben, die entschieden eine *N. bipunctata* ist. Dieselbe unterscheidet sich von *N. subscalaris* durch ihren viel kleineren Gewindewinkel und durch ihre ganz andere Verzierung.

Untersuchte Stücke: 10.

Vorkommen: Nattheim, Ettlenschiess.

Nerinea subtricincta D'ORBIGNY.

1850. D'ORBIGNY, Prodr. 14 ét., p. 4, Nro. 46. *Nerinea subtricincta.*
1852. D'ORBIGNY, Pal. fr., p. 130, pl. 271 fig. 8—10. *Nerinea subtricincta.*
1836. RÖMER, Nordd. Oolith., p. 144, pl. XI fig. 31. *Nerinea fasciata.*
1843. QUENSTEDT, Flötzgebirge Württ., p. 487. *Nerinea flexuosa.*
1844. GOLDFUSS, Petr. Germ., p. 43, t. 176 fig. 5c (excl. al.). *Nerinea Römeri.*
1858. QUENSTEDT, Jura, p. 769, t. 94 fig. 22 (excl. al.). *Nerinea Römeri (bipuncta).*
1858. QUENSTEDT, Jura, p. 770, t. 94 fig. 18. *Nerinea fasciata.*
1863. CREDNER, Gliederg. Ob. Jura, p. 172. *Nerinea fasciata.*
1873. ZITTEL, Gastr. Strambg. Sch., p. 245. *Nerinea hercynica.*
1874. BRAUNS, Ob. Jura nordw. Deutschl., p. 208. *Nerinea fasciata.*
1878. STRUCKMANN, Ob. Jura Hannover, p. 208. *Nerinea fasciata.*
1884. QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 524, t. 205 fig. 78—83. *Nerinea fasciata.*
1896. ENGEL, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea fasciata.*
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 115, pl. IX fig. 13—15. *Nerinella subtricincta.*

Dimension: Gewindewinkel 6°. H. : B. = 3 : 4.

Schale cylinderförmig, aus ebenen oder etwas konkaven Umgängen zusammengesetzt. Sie erheben sich an der Naht zu wenig vorragenden Kanten, die häufig gekörnelt erscheinen.

Die Oberfläche ist mit drei gleich starken und fast gleich unter sich entfernten Knotenlinien verziert, zwischen denen sich gewöhnlich je eine, zuweilen auch mehrere fein gekörnte Spirallinien einschalten, so dass die Zahl derselben zwischen drei und acht variieren kann. Mündung ziemlich eng. Spindel in einen kurzen Kanal endigend

[1] Pal. fr. terr. jur. II, p. 135, pl. 274 fig. 1—3.

und mit einer schwachen Falte versehen. Die Innenlippe besitzt eine weit vorragende, starke Lamelle. Die Aussenlippe mit einer kräftigen Falte besetzt. Basis ziemlich konvex und mit konzentrischen feinen Linien geschmückt.

Bemerkung: Diese Species steht der *N. turitella* Voltz sehr nahe, was nach Cossmann die Ursache für die grosse Verwirrung gewesen sei, in die mehrere Autoren gefallen sind. Er selbst jedoch begeht einen grossen Irrtum, wenn er folgende sich gänzlich widersprechende Synonyma aufstellt:

p. 173, *N. Römeri* Phill. (= *N. turitella* Voltz) = *N. fasciata* Römer.
p. 114, *N. fasciata* Röm. = *N. subtricincta* d'Orb.
Daher *N. subtricincta* d'Orb. = *N. turitella* Voltz.

Indessen beschreibt Cossmann, p. 114—116, diese letzteren Formen als zwei verschiedene Species.

Quenstedt, Petr. Deutschl., t. 205 fig. 79, stammt nicht von Nattheim, sondern aus dem norddeutschen Jura. Bezüglich der Voltz'schen *Nerinea fasciata* bemerkt Cossmann, diese Species könne erst dann festgelegt werden, wenn in der Umgebung von Lisieux, woher das Original stammt, andere bessere Exemplare gefunden werden.

Beziehung: Von *Nerinea turitella* Voltz unterscheidet sich *N. subtricincta* durch viel kleineren Gewindewinkel. Ferner sind bei ihr die Umgänge viel mehr treppenförmig abgesetzt, während *N. turitella* keine deutlich sich abhebende Nahtkante besitzt. Endlich ist der letzte Umgang bei *N. subtricincta* nur $^1/_{10}$ der ganzen Höhe hoch, während er bei *N. turitella* beinahe $^3/_{10}$ derselben erreicht.

Untersuchte Stücke: 8.

Vorkommen: Nattheim, Ettlenschiess.

Nerinea quinquecincta Münster.

1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 42, t. 175 fig. 2. *Nerinea quinquecincta.*
1850 d'Orbigny, Prodr. 14 ét., p. 5, No. 70. *Nerinea quinquecincta.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 769. *Nerinea quinquecincta.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 255. *Nerinea (?) quinquecincta.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 173. *Nerinella (?) quinquecincta.*

Dimension: Gewindewinkel 5—6°. H. : B. = 2 : 3.

Schale cylinderförmig aus fast ebenen in der Mitte etwas eingesenkten Windungen zusammengesetzt. Die Umgänge sind an der Naht etwas verdickt, aber kaum vorragend. Oberfläche mit 5 feinen gekörnelten fast gleich kräftigen Längslinien verziert. Von diesen verlaufen 3 oberhalb und 2 unterhalb der mittleren Einbuchtung.

Mündung unbekannt. Drei Falten in derselben gegenseitigen Lagebeziehung und Stärke, wie bei *N. subtricincta.*

Bemerkung: An dem GOLDFUSS'schen Originalstück kann man keine Einsicht in die Faltenbildung erhalten. Das mir vorliegende Exemplar, das mir Herr Pfarrer Dr. ENGEL aus seiner Sammlung gütigst zur Untersuchung überliess, besitzt (2 + 1) Falten.

Beziehung: Sowohl durch die Verzierung wie dadurch, dass ihre Umgänge kaum mehr deutlich sich treppenförmig absetzen, unterscheidet sich diese Art von *N. subtricincta.*

Untersuchte Stücke: 2.

Vorkommen: Nattheim und Ettlenschiess.

Nerinea quadricincta MÜNST. Fig. 7.

1844. GOLDFUSS, Petr. Germ., p. 43, t. 176 fig. 4. *Nerinea quadricincta.*
1850. D'ORBIGNY, Prodr. 14 ét., p. 5, No. 71. *Nerinea quadricincta.*
1858. QUENSTEDT, Jura, p. 769. *Nerinea quadricincta.*
1873. ZITTEL, Gastr. Strambg. Sch., p. 246 u. 255. *Nerinea quadricincta.*
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 173. *Nerinea quadricincta.*

Dimension: Gewindewinkel 9°. H. : B. = 2 : 3.

Schale cylinderförmig aus unregelmässig gerippten und gefurchten Umgängen bestehend. Die Windungen sind scharf treppenförmig abgesetzt, indem sie an ihrem Oberrande zu einem sehr vorspringenden Absatz anschwellen. Die Oberfläche ist in der Mitte stark eingesenkt, und in dieser Einbuchtung liegt ein schwacher Längsstreifen; ober- und unterhalb derselben verläuft je ein Paar unter sich ungleich starker Spiralrippen, die, wie auf den ersten Umgängen noch deutlich sichtbar ist, gekörnelt sind. Mündung breit viereckig. Aussenlippe mit einer kräftigen ziemlich vorspringenden Falte besetzt, der auf der Oberfläche die starke Depression entspricht. Die fast ebene Basis macht mit der Aussenlippe einen Winkel von ca. 115°. Innenlippe mit einer weit vorragenden Lamelle versehen. Spindel mit einer schwächeren abgerundeten Falte.

Bemerkung: Aus dem Berliner Museum liegt mir von dieser eigentümlich geschmückten Form ein gut erhaltenes Exemplar vor. GOLDFUSS erwähnt nun von seinem Exemplar nur zwei Falten. Die dritte Falte, die an dem mir vorliegenden Exemplar deutlich zu sehen ist, war zweifellos auch an dem GOLDFUSS'schen Stück vorhanden, kann aber nicht mehr wahrgenommen werden, da ein Teil der Spindel abgebrochen ist. Was ihre systematische Stellung betrifft, so schliesst sich diese Form eng an die vorhergehenden an. Bei

Annahme der Gattung *Nerinella*, wie COSSMANN sie umgrenzt, müsste diese Art zu dieser gestellt werden.

Beziehung: Ihrer eigentümlichen Verzierung wegen wie wegen ihrer starken mittleren Einbuchtung unterscheidet sich diese Form von allen anderen Nerineen.

Untersuchte Stücke: 2.

Vorkommen: Nattheim.

Nerinea suevica QUENST.

1844. GOLDFUSS, Petr. Germ., p. 42, t. 175 fig. 13. *Nerinea terebra* (non ZIETEN).
1850. D'ORBIGNY, Prodr. 14 ét., p. 5, No. 67. *Nerinea terebra* (ex parte).
1852. QUENSTEDT, Hdb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 24. *Nerinea supraiurensis.*
1858. QUENSTEDT, Jura, p. 767, t. 94 fig. 10. *Nerinea suevica.*
1873. ZITTEL, Gastr. Strambg. Sch., p. 365. *Nerinea suevica.*
1882. SCHLOSSER. *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 72, t. 10 fig. 11. *Nerinea suevica.*
1884. QUENSTEDT, Petr. Deutschl., p. 525, t. 205 fig. 63—64. *Nerinea suevica.*
1885. QUENSTEDT, Hdb. Petr., p. 658, t. 51 fig. 41. *Nerinea supraiurensis.*
1896. KOKEN, Leitfoss., p. 699. *Nerinea suevica.*
1896. ENGEL, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea suevica.*
1898. COSSMANN, Pal. fr., p. 175. *Nerinella suevica.*

Dimension: Gewindewinkel 12⁰. H. : B. = 5 : 6.

Schale getürmt, sehr verlängert, aus fast ebenso hohen wie breiten treppenförmig abgesetzten und sehr schief ansteigenden Windungen zusammengesetzt. Oberfläche glatt. Etwaige Verzierungen sind durch den Verkieselungsprozess zerstört. Mündung länglich, viereckig. Spindel in einen ziemlich langen, wenig nach rückwärts gebogenen Kanal verlängert und mit einer kräftigen Falte besetzt. Zu dieser verläuft fast genau parallel auf der Innenlippe eine weit vorragende Lamelle. Die Aussenlippe macht mit der ziemlich gewölbten Basis einen Winkel von ca. 130⁰ und ist mit einer stumpfen, etwas nach oben gerichteten Falte besetzt.

Bemerkung und Beziehung: Diese Species ist für den schwäbischen Jura eine überaus typische Form, die mit vollem Recht ihren Namen verdient. Mit der VOLTZ'schen Form *Nerinea supraiurensis*, mit der QUENSTEDT diese Art vergleicht, hat sie überhaupt nichts gemein. Von *Nerinea subscalaris* unterscheidet sie sich leicht durch ihre hohen schief ansteigenden Windungen.

Untersuchte Stücke: 35.

Vorkommen: Nattheim, Sirchingen, Heidenheim, Oberstotzingen, Kehlheim.

Nerinea uniplicata Quenst.

1852. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 32. *Nerinea uniplicata.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 766, t. 94 fig. 6. *Nerinea uniplicata.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 255. *Nerinea uniplicata.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 526, t. 205 fig. 65. *Nerinea uniplicata.*
1885. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 658, t. 51 fig. 39. *Nerinea uniplicata.*
1896. Engel, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea uniplicata.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 175. *Nerinella uniplicata.*
Espèce très voisine de *N. suevica.*

Bemerkung: Diese merkwürdige Form, die bis jetzt nur in einem einzigen Exemplar bekannt ist, hat dieselbe Verzierung und denselben äusseren Habitus, wie *Nerinea subscalaris.* Von letzterer habe ich über 50 Exemplare untersucht, aber unter diesen, von denen mehrere als *Nerinea uniplicata* etikettiert vorlagen, hat sich kein Exemplar gefunden, das eine so absonderliche Faltenbildung aufweist. Nach meiner Ansicht haben wir es hier nicht mit einer von *N. subscalaris* verschiedenen Art zu thun, sondern mit einer Missbildung. Das schwankendste Merkmal der Nerineen ist die Faltenbildung, und so werden wir später einem ähnlichen Fall[1] von bizarrer Faltenbildung begegnen, den wir nur durch obige Annahme erklären können.

Nerinea collumoides Quenst.

1852. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 32. *Nerinea constricta.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 769, t. 94 fig. 25. *Nerinea constricta suevica.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 556, t. 207 fig. 16 (excl. 17?). *Nerinea collumoides.*

Bemerkung: Von dieser Art habe ich keine weiteren Exemlare als die zwei schlecht erhaltenen Quenstedt'schen Originale zur Untersuchung erhalten können. Das eine Exemplar, Fig. 17, ist zweifellos faltenlos und wohl identisch mit *Aptyxiella Ewaldi.* Quenstedt vergleicht *Nerinea collumoides* mit *N. inornata* d'Orb. Letztere ist jedoch faltenlos. Mit *N. constricta* Römer kann diese schwäbische Form nicht verglichen werden. Denn erstere ist nur die Spitze von *N. Gosae.*

Nerinea tornata Quenst.

1852. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 30. *Nerinea tornata.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 767, t. 94 fig. 12, 13. *Nerinea tornata.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 769, t. 94 fig. 21. *Nerinea Römeri.*
1873. Zittel, Gastr. Stambg. Sch., p. 246. *Nerinea tornata.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 527, t. 205 fig. 67, 68. *Nerinea tornata.*

---

[1] cfr. *Nerinea dilatata* p. 298.

1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 556, t. 207 fig. 14, 15. *Nerinea cochlearis.*
1885. Quenstedt, Hdb. Petr., p. 658, t. 51 fig. 42. *Nerinea tornata.*
1896. Engel, Geogn. Wegw., p. 340. *Nerinea tornata.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 175. *Nerinella tornata.*
Coquille du groupe de *Nerinella canaliculata.*

Dimension: Gewindewinkel 9°. H. : B. = 1 : 2.

Schale getürmt, aus langsam an Grösse zunehmenden, sehr niederen Windungen zusammengesetzt. Dieselben sind fast eben, nur gegen den Unterrand hin etwas eingesenkt. Sie stecken dütenförmig ineinander, indem der Oberrand einen scharfkantigen Absatz bildet, an dessen Grunde die Sutur liegt. Die Oberfläche ist glatt und ohne jegliche Verzierung. Mündung kurz viereckig mit drei Falten. Die schwächste am unteren Teil der Spindel, eine stärkere auf der Innenlippe und die kräftigste auf der Aussenlippe. Häufig schaltet sich zwischen der Innenlippe und Spindelfalte noch eine vierte Falte ein.

Bemerkung: Unter der Quenstedt'schen Bezeichnung beschreibt Gemmellaro aus der Ciaca von Palermo (untere Kreide) eine Form, die in die Gattung *Ptygmatis* gehört.

Beziehung: Ohne Zweifel ist die vierte Falte ein wesentliches Merkmal dieser Art. Freilich verschwindet dieselbe gewöhnlich auf den letzten Windungen und an der Mündung. Aber auf den ersten Umgängen ist dieselbe stets sichtbar. Wegen dieser Faltenbildung sowie wegen ihres treppenförmigen Aufbaues steht sie *Nerinea Partschi* Peters[1] aus dem Obertithon von Stramberg sehr nahe. Nach der Beschreibung und Zeichnung die uns Zittel giebt, sind diese beiden Formen höchst wahrscheinlich identisch. Leider verfüge ich nicht über ein Exemplar von *N. Partschi*, um diese Frage zu entscheiden. Was Quenstedt unter *N. cochlearis* beschrieb, ist nicht von *N. tornata* zu trennen.

Untersuchte Stücke: 2.

Vorkommen: Nattheim, Ettlenschiess.

Bactroptyxis teres Münster.

1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 43, t. 176 fig. 3. *Nerinea teres.*
1852. Quenstedt, Handb. Petr., p. 429, t. 34 fig. 35. „ „
1858. Quenstedt, Jura, p. 769, t. 94 fig. 29, 30. *Nerinea teres.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 240. *Nerinea teres.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 540, t. 206 fig. 24—27. *Nerinea teres.*
1885. Quenstedt, Handb. Petr., p. 659, t. 51 fig. 45. *Nerinea teres.*
1896. Engel, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea teres.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 175. *Bactroptyxis teres.*

[1] 1855. Nerineen Ob. Jura Österr. p. 19, t. II fig. 12—14.

Dimension: Gewindewinkel? H. : B. = 1 : 2.

Schale sehr verlängert, schlank stabförmig, aus sehr niederen, vollkommen ebenen, an der Naht etwas verdickten Windungen zusammengesetzt. Oberfläche mit sechs ungleich starken, ungekörnelten Längsstreifen verziert. Spindel durchbohrt und in einen kurzen Kanal endigend, mit 3 Falten besetzt. Desgleichen besitzt die Aussenlippe 3 Falten. Diese 6 Falten verästeln sich im Innern der Schale zum grossen Teil und bilden auf diese Weise ein höchst kompliziertes Faltensystem. Mündung länglich, sehr verengt. Die Aussenlippe macht mit der wenig gewölbten Basis einen Winkel von ca. 130°.

Bemerkung: Diese Art ist der einzige Vertreter der von Cossmann aufgestellten Gattung *Bactroptyxis* im schwäbischen Jura. Bemerkenswert ist deswegen das Vorkommen dieser Art, weil dieses Subgenus fast ganz beschränkt ist in seiner Verbreitung auf den braunen Jura Frankreichs und Englands.

Untersuchte Stücke: 15.

Vorkommen: Nattheim, Ettlenschiess.

Ptygmatis bruntrutana Thurmann.

1836. Bronn, N. Jahrb. f. Min., p. 553, t. VI fig. 26. *Nerinea Mandelslohi.*
1844. Goldfuss, Petr. Germ., p. 39, t. 175 fig. 4. „ „
1850. d'Orbigny, Prodr. 14 ét., p. 2, No. 24. *Nerinea Mandelslohi.*
1852. d'Orbigny, Pal. fr., p. 105, pl. 260. *Nerinea Mandelslohi.*
1861. Thurm. et Etall., Leth. bruntr., p. 94, pl. VII fig. 39. *Nerinea bruntrutana.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 234. *Ptygmatis bruntrutana.*
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 79, pl. XI fig. 11—13. *Ptygmatis bruntrutana.*
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 81, pl. XI fig. 14. *Ptyg. Mandelslohi.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 553, t. 206 fig. 1—3. *Nerinea bruntrutana.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 535, t. 206 fig. 5—12. *Nerinea Mandelslohi.*
1889. de Loriol, Moll. corall. Jura bern., p. 27, pl. 3 fig. 3—13. *Ptygmatis bruntrutana.*
1893. de Loriol, Séq. Tonnerre, p. 25, pl. 2 fig. 6 (excl. 7). *Ptyg. bruntrutana.*
1896. Koken, Leitfoss., p. 702. *Ptygmatis bruntrutana.*
1896. Koken, Leitfoss., p. 702. *Ptygmatis Mandelslohi.*
1896. Engel, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea bruntrutana.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 73, t. VI fig. 13—17 u. 20, 21. *Ptyg. bruntrutana.*

Dimension: Gewindewinkel = 16°—22° H. : B. = 2 : 5.

Schale kegelförmig, verlängert, aus zahlreichen, sehr niederen ebenen oder wenig konvexen, niemals konkaven Umgängen bestehend. Unterhalb der verdickten Naht verläuft ein sehr schmales Suturalband. Oberfläche glatt, nur mit feinen gebogenen Zuwachslinien verziert. Basis wenig gewölbt und von einem mehr oder weniger weiten

Nabel durchbohrt. Mündung nach vorne in einen kurzen abgestutzten Kanal endigend. Auf der Spindel 2 Falten, auf der Innenlippe 1. Die Aussenlippe besitzt an der Mündung 1 Falte, im Innern der Schale 2. Alle oder ein Teil dieser Falten verästeln sich oder sie werden an ihrem Ende breiter, so dass wir in Längsschnitten ein überaus kompliziertes Faltenbild erhalten.

Bemerkung: Diese Form ist überaus variabel. Vor allem gilt das für den Nabel. Bald sehr weit offen, bald gänzlich verschlossen ist die Weite desselben fast unabhängig von der Grösse der Schale. Auch der Gewindewinkel ist bei den schwäbischen Formen keineswegs konstant. Deshalb kann *Nerinea Mandelslohi* Voltz von *Ptygmatis bruntrutana* nicht getrennt werden. Die genaue Messung der Massverhältnisse an dem Voltz'schen Original, das sich im Stuttgarter Naturalienkabinet befindet, ergab, dass diese *Ptygmatis Mandelslohi* sich in keinem Punkt weder in der Grösse des Gewindewinkels, noch in der Nabelweite sich von den echten schwäbischen *bruntrutana*-Formen unterscheidet. Die Beziehungen von *Ptygmatis bruntrutana* zu *Ptygmatis pseudo-bruntrutana*, *carpathica* etc. haben Zittel und de Loriol in erschöpfender Weise diskutiert.

Untersuchte Stücke: 30.

Vorkommen: Nattheim, Sirchingen, Schnaitheim, Oberstotzingen, Nusplingen, Kehlheim.

Ptygmatis cfr. *dilatata* d'Orb.

1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 550, t. 206 fig. 61. *Nerinea dilatata* = *Ptygmatis bruntrutana.*

Bemerkung: Was Quenstedt mit der ziemlich unsicheren d'Orbigny'schen Art[1] vergleicht, ist nichts anderes als eine *Ptygmatis bruntrutana.* Dieses Exemplar, das nach Quenstedt's Angabe nur 3 Falten besitzen soll, besitzt in Wirklichkeit 5, nämlich 2 deutlich sichtbare Aussenlippefalten, 1 Innenlippefalte und 2 Spindelfalten, von denen die eine jedoch ganz rudimentär ist. Wie in der Faltenbildung, so stimmt diese fragliche Form in ihrem äusseren Habitus völlig mit *Ptygmatis bruntrutana* überein. Im Gegensatz zu dieser vermeintlich 3faltigen Form liegt mir aus der Tübinger Sammlung ein Exemplar vor, das nur 3 Falten besitzt, das aber im übrigen sich nicht von *Ptygmatis bruntrutana* unterscheiden lässt. Zweifellos hat auch dieses Stück mit der d'Orbigny'schen Species nichts gemein, zumal, da Cossmann dieselbe als ein junges abgeriebenes

[1] Pal. fr. 1850, p. 146, pl. 278 fig. 1—3.

Exemplar von *Ptygmatis costulata* Etallon[1] betrachtet. Höchst wahrscheinlich ist diese schwäbische Form als eine entartete *Ptygmatis bruntrutana* anzusehen.

Nerinea (Ptygmatis) biplicata Quenstedt.

1858. Quenstedt, Jura, p. 756, t. 94 fig. 11. *Nerinea biplicata.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 255. „ „
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 529, t. 205 fig. 76, 77. *Nerinea biplicata.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 168. *Nerinella biplicata.*

Bemerkung: Von dieser Species liegen mir keine weiteren Exemplare vor, als die 2 schlecht erhaltenen Quenstedt'schen Originale. Wegen ihres Nabels und wegen ihrer konischen Form dürfte diese Species eine *Ptygmatis* sein.

Cryptoplocus succedens Zittel.

1830. Zieten, Versteinerungen, p. 48, pl. 36 fig. 3. *Nerinea terebra.*
1849. Zeuschner, Geogn. Beschreib. Nerineenkalk Inwald, p. 137, t. 16 fig. 1—4. *Nerinea depressa.*
1858. Quenstedt, Jura, p. 765, t. 94 fig. 1—2. *Nerinea depressa.*
1869. Gemmellaro, Studii pal., p. 42, t. XI fig. 9—11. *Cryptoplocus depressus.*
1873. Zittel, Gastr. Strambg. Sch., p. 259, t. 42 fig. 15—17. *Cryptoplocus succedens.*
1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 85. *Cryptoplocus succedens.*
(?) 1882. Schlosser, *Diceras*-Kalk Kehlheim, p. 85. *Cryptoplocus depressus.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 547, t. 206 fig. 48—54. *Nerinea depressa.*
1885. Quenstedt, Handb. Petr., p. 658, t. 51 fig. 38. *Nerinea depressa.*
1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 550, t. 206 fig. 59. *Nerinea pyramidalis.*
1896. Engel, Geogn. Wegweiser, p. 340. *Nerinea depressa.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 160, pl. XIII fig. 3. *Cryptopliocus succedens.*

Dimension: Gewindewinkel 15—23°. H. : B. = 35 (—42) : 100.

Schale kegelförmig, mehr oder weniger weit genabelt. Umgänge eben oder etwas konvex, niemals konkav, unter regelmässigem, aber bei den einzelnen Individuen wechselndem Gewindewinkel anwachsend. Der grössere Umgang überragt ein wenig treppenförmig den vorhergehenden. Oberfläche glatt; an gut erhaltenen Exemplaren sieht man feine, dicht gedrängte Zuwachslinien, die gegen die vertiefte Naht hin in einem relativ breiten Suturalband endigen. Dasselbe liegt nicht dicht an der Naht, sondern ist davon durch einen schmalen Zwischenraum getrennt. Mündung viereckig. Spindel abgestutzt. Die Innenlippe besitzt eine weit vorragende kräftige Lamelle. Aussenlippe und Spindel faltenfrei.

---

[1] Etall., Leth. bruntr. 1861, p. 96, pl. VIII fig. 41.

Bemerkung: Die schwäbischen Exemplare sind ausserordentlich variabel in der Grösse des Gewindewinkels, Höhe der Umgänge und endlich in der Weite des Nabels. Der Gewindewinkel variiert zwischen 15^0 und 23^0. Das Verhältnis der Höhe der Umgänge zu ihrem Durchmesser schwankt zwischen 35 : 100 und 42 : 100. Noch weniger konstant ist die Nabelweite. Bei einigen Exemplaren ist sie kaum $^1/_4$ so gross, wie der Durchmesser, bei anderen erreicht sie die Hälfte des Durchmessers.

Beziehung: Zittel hat diese Species von *Nerinea depressa* getrennt. Von dieser unterscheidet sie sich nur durch ihre treppenförmig abgesetzten Umgänge, sowie durch die Beschaffenheit des Suturalbandes, das bei *Cryptoplocus succedens* etwas breiter ist, und in einiger Entfernung von der Naht verläuft. *Cryptoplocus consobrinus* Zittel ist identisch mit *Cryptoplocus succedens.* Nach Zittel besitzt diese Art einen etwas grösseren Gewindewindel und höhere Umgänge. Doch da diese beiden letzten Merkmale sehr variabel sind, können dieselben eine Trennung dieser beiden Formen nicht rechtfertigen. Was Schlosser als *Nerinea depressa* beschrieben hat, ist höchst wahrscheinlich nicht von *Cryptoplocus succedens* verschieden. Wenigstens sind die mir aus dem Münchner Museum übersandten von Schlosser als *Cryptoplocus depressus* bestimmten Exemplare zweifellos mit *Cryptoplocus succedens* zu vereinigen. Sie zeigen deutlich das breite Suturalband, und ihre Umgänge sind treppenförmig abgesetzt.

Untersuchte Stücke: 50.

Vorkommen: Nattheim, Sirchingen, Heidenheim, Herbrechtingen, Stotzingen, Donnstetten, Asselfingen, Sonderbuch, Oberengstingen, Gussenstadt, Kehlheim.

Cryptoplocus Engelii nov. spec.

Dimension: Gewindewinkel = 25^0. H. : B. = 34 : 100.

Schale konisch, mit regelmässigem, konkavem Gewindewinkel anwachsend, weit genabelt. Umgänge treppenförmig abgesetzt, indem der Unterrand des kleineren Umganges den Oberrand des grösseren überragt. Das Suturalband ziemlich breit und durch einen kleinen Zwischenraum von der Naht entfernt. Schlusswindung aussen gekielt, mit einer sehr gewölbten Basis. Spindel abestutzt. Innenlippe mit einer fast horizontal verlaufenden kräftigen Lamelle.

Bemerkung: Diese neue Species möge in dankbarer Verehrung Herrn Pfarrer Dr. Engel in Kleineislingen gewidmet sein.

Beziehung: Diese Art unterscheidet sich sofort durch ihre deutlich konkaven Umgänge von *Cryptoplocus succedens.* Ferner überragt bei dieser Form nicht der Oberrand des grösseren Umganges, den Unterrand des kleineren, sondern der Unterrand des kleineren Umganges den Oberrand des folgenden. Mit *Cryptoplocus depressus* ist sie noch weniger verwandt. Sie steht dagegen in einer nahen Beziehung zu *Cryptoplocus pyramidalis* Münster. Von dieser unterscheidet sie sich durch etwas höhere und weniger ausgehöhlte Umgänge, kleineren Gewindewinkel und besonders durch eine wesentlich andere Beschaffenheit des Suturalbandes. Dasselbe liegt bei dieser schwäbischen Art nicht unmittelbar an der Naht, sondern in einiger Entfernung von derselben. Ausserdem ist dasselbe wohl doppelt so breit, als bei *Cryptoplocus pyramidalis.* — Was Quenstedt aus Nattheim als *Nerinea pyramidalis* beschrieb, ist nichts anders, als die Spitze und Spindel einer *Cryptoplocus succedens.*

Untersuchte Stücke: 2.

Vorkommen: Nattheim.

Aphanoptyxis polyspira Quenstedt.

1884. Quenstedt, Petr. Deutschl., p. 554, t. 207 fig. 3. *Nerinea polyspira.*
1898. Cossmann, Pal. fr., p. 173. *Aphanoptyxis polyspira.*

Schale kegelförmig, aus niederen konkaven Umgängen zusammengesetzt. Die Naht liegt auf wenig vorragenden wulstigen Kanten. Unter ihr liegt ein schmales Suturalband. Oberfläche der Umgänge etwas konkav, mit zahlreichen bis zu sieben fast gleich starken und unter sich gleich entfernten, sehr fein gekörnelten Längslinien verziert. Mündung faltenlos, fast quadratisch. Spindel in einen kurzen, nach hinten gedrehten Kanal verlängert. Aussenlippe steht fast senkrecht auf der ebenen Basis.

Bemerkung: Von dieser Species liegt mir nur das Quenstedt'sche Original vor. Trotz der schlechten Erhaltung liess sich an diesem Exemplar ein schmales Suturalband erkennen und damit die Zugehörigkeit dieser Species zu den Nerineen feststellen. Cossmann stellt sie mit Recht in die von ihm neugeschaffene Untergattung *Aphanoptyxis.*

Vorkommen: Nattheim.

Itieria Staszycii Zeuschner.

Schlosser erwähnt das Vorkommen dieser Art aus den Oolithen von Stotzingen. Der Güte des Herrn Oberförster Holland in Heimer-

dingen verdanke ich ein Exemplar aus Schnaitheim, das zweifellos zu *Itieria Staszycii* gehört. Daselbst habe ich mehrmals Bruchstücke von Formen der Gattung *Itieria* gefunden, die aber alle nicht genau bestimmt werden konnten.

Phaneroptyxis cfr. *fusiformis* d'Orb.

Aus der Sammlung des Herrn Pfarrer Dr. Engel liegt mir ein Exemplar vor, als dessen Fundort die Giengener Mergel bezeichnet sind. Dasselbe hat sehr grosse Ähnlichkeit mit der d'Orbigny'schen Art, unterscheidet sich aber von ihr durch ihre relativ viel kürzere Schlusswindung.

Nerinea cfr. *episcopalis* de Loriol.

Aus dem Berliner Museum liegt mir ein als *Nerinea subteres* Münster etikettiertes Exemplar vor, das höchst wahrscheinlich mit *Nerinea episcopalis* übereinstimmen dürfte.

Anhang.

Nerinea sulcata Zieten = *Pseudomelania Heddingtonensis* Sw.

Nerinea nodospira Quenst. = *Cerithium nodospirum* Quenst.

Bemerkung: Die Untersuchung von 10 zum Theil sehr gut erhaltener Exemplare ergab, dass dieser Form das Suturalband fehlt. Ähnliche Formen hat d'Orbigny aus der Kreideformation Frankreichs als Cerithiien beschrieben und abgebildet.

Systematik der Nerineen.

Die Zahl der in den oberjurassischen Schichten Schwabens, in den Korallenkalken und in den Oolithen vorkommenden Nerineen beträgt gegen 30. Diese relativ grosse Menge von Arten, die zumeist auch in zahlreichen, gut erhaltenen Exemplaren vorliegen, gestattet uns auch, in die systematischen Einteilungsversuche, welche die verschiedensten Autoren gemacht haben, einzugreifen. Was diese Methoden nun betrifft, so hat bis jetzt keine von ihnen allgemeinen Anklang gefunden. Der erste derartige Versuch ging von Sharpe aus (Quarterly Journal geol. Soc. 1849, vol. VI p. 101). Dieser zerlegte die Gattung *Nerinea* in 4 Subgenera:

Nerinea s. s. — *Nerinella* — *Ptygmatis* — *Trochalia.*

Das Subgenus *Nerinea* s. s. umfasst die Formen mit (2—3) Spindelfalten und (1—2) Aussenlippefalten. Schale genabelt oder ungenabelt.

Bei *Nerinella* besitzt die Spindel 0—1 Falte; Aussenlippe 1 Falte.

Bei *Ptygmatis* hat die Spindel gewöhnlich 3 Falten; Aussenlippe (1—3). Von diesen sind eine oder mehrere verästelt.

Bei *Trochalia* ist die Schale genabelt und die Spindel (d. i. Innenlippe) mit einer Falte versehen. Aussenlippe mit (0—1) Falte.

Diese SHARPE'sche Einteilung beruht also nur auf der Zahl und Stellung der Falten. Sie wurde von D'ORBIGNY u. a. heftig bekämpft. Von den 4 Untergattungen wurde von den späteren Autoren nur *Ptygmatis*, die von allen am besten charakterisiert ist, aufrecht erhalten. MATHÉRON fügte die Gattung *Itieria* und PICTET *Cryptoplocus* hinzu. ZITTEL vermehrte die Unterabteilung um die Gattung *Aptyxis* und FISCHER änderte diesen Namen in *Aptyxiella* um. Der neueste und gründlichste Einteilungsversuch geht von dem französischen Palaeontologen COSSMANN aus. Seine Methode beruht nicht so sehr auf der Zahl und Stellung der Falten und auf der äusseren Form, als auf der Lage der Sutur und des Suturalbandes. Auf diesem Schlitzband beruht eine sehr wichtige Lebensäusserung; denn unter ihm liegt die Spalte der Mantelfalte, durch welche das Respirationswasser und die Exkremente nach aussen gelangen. Damit hat COSSMANN ein wichtiges biologisches Moment, das zugleich einen leicht bemerkbaren Einfluss auf die Beschaffenheit der Schale ausübt und daher auch für den Palaeontologen von praktischer Bedeutung ist, benützt. Und es ist wohl ferner anzunehmen, dass der verschiedenen Lage dieses „Organes" auch eine systematische Bedeutung zuzumessen ist. COSSMANN hat ferner die Zahl der Subgenera um viele neue vermehrt. Nur ein kleiner Bruchteil derselben hat auch im schwäbischen Jura seine Vertreter. Da sich nun mir bei dem vergleichenden Studium der Nerineen, sowie bei der Frage nach ihrer Gattungszugehörigkeit des öfteren Gelegenheit bot, die von COSSMANN aufgestellten Gattungen nach ihrer Berechtigung als solche, wie nach ihrer Diagnose zu prüfen, so möge im folgenden ein Beitrag zu dem COSSMANN'schen Einteilungsversuch der Nerineen geliefert werden. Ich beschränke mich jedoch auf die Kritik derjenigen Subgenera, von denen mir wenigstens ein sicherer Vertreter aus dem schwäbischen Jura bekannt geworden ist.

Subgenus **Aptyxiella** FISCHER.

Schale getürmt oder cylindrisch, sehr verlängert, fast immer ungenabelt. Umgänge durch mehr oder weniger vorspringende Kanten

voneinander getrennt, auf denen das Suturalband liegt. Am Grunde derselben verläuft die Nahtlinie. Die Verzierung besteht aus stets ungekörnelten einfachen Spirallinien. Häufig ist die Oberfläche glatt. Mündung länglich viereckig, selten kurz. Innen- und Aussenlippe vollständig faltenfrei. Spindel faltenlos oder am unteren Teil eine wohlausgebildete Falte, die indessen auf den letzten Umgängen und an der Mündung verschwindet.

Bemerkung: Cossmann schliesst sich ganz und gar der Diagnose von Fischer an. Zittel fügt derselben noch hinzu, dass die Spindel etwas verdickt sei. Daraus ist indessen nicht ersichtlich, ob die Spindel nur an der Mündung dieses Merkmal besitzt, oder ob diese Verdickung in Form einer abgeschwächten Falte durch das ganze Gewinde auf der Spindel sich erstreckt. Koken endlich sagt von der Gattung *Aptyxiella*, die Spindel sei faltenlos oder mit einer faltenartigen Verdickung versehen. Dieser Zusatz ist vollständig berechtigt; denn eine ganze Gruppe von schwäbischen Formen, wozu noch eine Stramberger Art kommt, weist eine derartige Spindel auf, ohne jedoch weitere Falten zu besitzen. Cossmann, der der Gattung *Aptyxiella* jede Falte abspricht, stellt konsequenterweise diese Arten — es handelt sich um *Aptyxiella Quenstedti, nattheimensis, tricincta, subcochlearis, cochleoides* — nicht in die Gattung *Aptyxiella*, sondern teils mit Bestimmtheit, teils mit einigem Zweifel in die Gattung *Nerinella*. Dies ist völlig unrichtig. Denn, wie schon oben erwähnt, besitzen diese fragliche Formen keine weitere Falte, als die auf dem unteren Teil der Spindel. Entweder sind dieselben zu einer neuen Gattung zu vereinigen, oder in die Gattung *Aptyxiella*, so, wie sie oben charakterisiert wurde, zu stellen. Für letztere Ansicht sprechen folgende Erwägungen. Wie schon oben erwähnt, ist die Spindelfalte nur auf den ersten Windungen deutlich als solche markiert, auf den letzten schwächt sie sich zu einer sehr schwachen Verdickung der Spindel ab. Ferner ist die nahe Beziehung der *Aptyxiella Quenstedti* mit ihrer schwachen Spindelfalte zur *Apt. planata*, die zweifellos vollständig faltenfrei ist, in Betracht zu ziehen. Endlich ist noch von Bedeutung, dass die Verzierung dieser Formen dieselbe ist, wie sie der Gattung *Aptyxiella* zukommt.

Eine weitere von Cossmann nicht anerkannte Eigenschaft der Gattung *Aptyxiella* ist, dass sie auch Arten umfassen kann, die einen echten Nabel besitzen. Die neue schwäbische Art *Aptyxiella umbilicata* hat auf der Basis einen echten, nie verschlossenen Nabel. Wie mich eine Einsicht in das Innere mehrerer Exemplare dieser

Art überzeugte, haben wir es hier mit einer völlig faltenlosen Nerinee zu thun, die zu keiner anderen Gattung als *Aptyxiella* gestellt werden kann.

Die Innenlippe ist stets faltenfrei. QUENSTEDT bildet zwar eine *Aptyxiella planata* ab, die eine Innenlippefalte besitzt. Indessen gehört dieses Exemplar nicht zu *Apt. planata*, sondern höchst wahrscheinlich zu der neuen (1 + 1)faltigen Art *Nerinea speciosa*.

Was endlich die Aussenlippe betrifft, so ist auch diese wohl immer faltenlos. COSSMANN beschreibt zwar unter *Aptyxiella ruppellensis* eine Form, die auf der Aussenlippe eine Falte besitzen soll. Er erklärt sich diese Unregelmässigkeit als eine für diese Art ganz specifische Eigentümlichkeit. Ja, er geht so weit, daraus den Schluss zu ziehen, es wäre möglich, dass die Gattung *Aptyxiella* nicht vollständig faltenfrei auf den ersten Windungen sei. Nach meiner Ansicht handelt es sich hier wohl um eine ungenaue Beobachtung. Höchst wahrscheinlich besitzt diese Art auch eine Spindelfalte. So hat auch SCHLOSSER eine Nerinee mit nur einer Wandfalte unter dem Namen *labriplicata* beschrieben. Wie mich eine Untersuchung des Originals belehrte, hat diese Falte ausser der Aussenlippefalte eine schwache Spindelfalte, die allerdings nur auf den ersten Umgängen sichtbar zu sein scheint.

Gruppe der (1 + 1)faltigen Nerineen.

Als Typus dieser Gruppe kann *Nerinea Desvoidyi* gelten. Deshalb hat COSSMANN für diese Abteilung den Namen *Desvoidyi*-Gruppe gewählt. Zu dieser gehört eine grössere Anzahl von Nerineen, die das gemeinsam haben, dass sie nur 2 Falten besitzen, und diese in der gleichen typischen Stellung, nämlich eine Falte ungefähr in der Mitte der Aussenlippe, die zweite am unteren Teil der Spindel. Wiewohl COSSMANN der Eigentümlichkeit in der Faltenbildung dieser Formen durch die obige Bezeichnung Ausdruck verleiht, so trennt er sie doch nicht von den typischen Nerineen s. s., die stets (2 + 1) Falten aufweisen. Das begründet er damit, dass es noch nicht erwiesen sei, dass die Innenlippe bei diesen Formen nicht auf den ersten Umgängen eine Falte besitzt. Und da ferner eine von den beiden Falten häufig (das gilt namentlich für die Spindelfalte) bei ausgewachsenen Exemplaren verschwindet, so sei es nicht angebracht, dieser Eigentümlichkeit eine grössere Bedeutung beizulegen. Demgegenüber ist zu bemerken, dass nach den Untersuchungen, die ich an folgenden Arten machte: *N. labriplicata*, *Desvoidyi*, *nantuacensis*

und endlich *turbatrix,* und nach mehreren verfertigten Längsschnitten von *N. Desvoidyi* und *N. turbatrix* definitiv erwiesen ist, dass all die genannten Arten auch auf den ersten Umgängen eine faltenlose Innenlippe besitzen. Wenn Cossmann daraus, dass eine der 2 Falten bei ausgewachsenen Exemplaren häufig verschwindet, den Schluss ziehen will, man dürfe deswegen dieser Eigentümlichkeit keinen Wert beilegen, so bin ich gerade der gegenteiligen Ansicht. Und darin werde ich dadurch bestärkt, dass es ebenso häufig der Fall ist, dass die Spindelfalte auf den ersten Windungen kaum merklich, auf den letzten und an der Mündung dagegen kräftig entwickelt ist. Auf diese Eigentümlichkeit, die besonders bei *Nerinea Desvoidyi* zu finden ist, und die Contejean als Regel angiebt, hat schon Schlosser hingewiesen. Dies zeigt uns, dass diesen Formen das Streben, 2 Falten zu bilden, innewohnt, und dass dieser Wechsel in der Stärke der Falten nur auf äussere, uns unbekannte Einflüsse zurückzuführen ist.

Subgenus **Nerinella** Sharpe und **Nerinea** Defrance.

Bemerkung: Cossmann stellt von diesen beiden Gattungen folgende Unterscheidungsmerkmale auf:

1. *Nerinella* ist im allgemeinen enger, nicht so untersetzt wie *Nerinea.*

2. *Nerinella* hat eine wesentlich andere Naht als *Nerinea.* Diese ist nicht, wie bei *Nerinea*, unter einem Wulst oder zwischen zwei Wülsten gelegen, sondern auf einem vorragendem Kamm.

3. Der Dimorphismus des Gewindewinkels ist bei *Nerinella* viel schärfer ausgedrückt als bei *Nerinea.*

4. Die Umgänge bei *Nerinella* sind im allgemeinen höher.

5. Statt eines geknoteten Nahtrandes und feiner Spirallinien auf der Oberfläche der Umgänge trägt die Verzierung bei *Nerinella* fein gekörnelte Längsstreifen, die der Schale ein Aussehen verleihen, das wesentlich von dem bei *Nerinea* verschieden ist.

Von diesen 5 Unterscheidungsmerkmalen sind nur 2. und 5. von grösserer Bedeutung.

Ad 2. Eine solche Lage der Sutur, wie Cossmann ganz allgemein den Nerinellen zuschreibt, ist nicht wesentlich verschieden von der den Nerineen s. s. zukommenden. Denn die Ausdrücke „sur une arête“ und „entre des bourrelets“, deren der französische Palaeontologe sich bedient, sind nur relativ verschieden, und diese Verschiedenheit beruht eben auf der viel grösseren Ausdehnung des Nahtrandes bei den gewöhnlich grossen Formen von *Nerinea* s. s.

Und darin giebt COSSMANN selbst uns recht, wenn er von *Nerinella pseudopunctata* COSSM. sagt: „Sutures obliques profondement rainurées entre deux minces bourrelets saillants . . . .“ Die Zahl der Nerinellen, von denen COSSMANN eine solche Suturlage annimmt, könnte um viele vermehrt werden. Noch wichtiger als dieser Widerspruch, den COSSMANN offenbar begeht, sind die mannigfachen Ausnahmen, die eine grosse Zahl von Nerinellen in der Suturlage aufweisen. Im schwäbischen Jura haben wir eine ganze Gruppe von „Nerinellen“, die eine von der typischen verschiedene Nahtlage besitzen. Es sind dies *N. subscalaris, bipunctata* etc. Bei diesen liegt die Naht ganz am Grunde eines treppenförmigen Absatzes. Auch COSSMANN erwähnt Nerinellen mit einer derartigen Suturlage. So schreibt er von *Nerinella canaliculata* D'ORB.: „Sutures situées au fond d'une rampe canaliculé . . . .“

Die Zahl derjenigen „Nerinellen“, die in Hinsicht der Suturlage ganz andere Verhältnisse aufweist, als sie COSSMANN als ein für die Nerinellen wesentliches Merkmal aufstellt, übersteigt die mit typischer Nahtlage.

Ad 3. Vor allem ist vorauszuschicken, dass wir eine ganze Gruppe von Nerinellen besitzen, deren Oberfläche glatt ist. Wenn COSSMANN nun bemerkt, dass die Verzierung der Nerinellen aus feingekörnelten Längsstreifen besteht, so ist das wohl im wesentlichen richtig. Die Mehrzahl derjenigen Nerinellen, die ungekörnelte Spirallinien aufzuweisen scheinen, haben in Wirklichkeit doch gekörnelte Spirallinien. Die Körnelung derselben ist häufig durch den schlechten Erhaltungszustand unsichtbar geworden. So typisch für die Gattung *Aptyxiella* ungeperlte Längsstreifen (oder eine glatte Oberfläche) sind, so wesentlich sind für die Nerinellen gekörnelte Längsrippen. Indessen zeigt eine ganze Anzahl von Nerineen s. s. genau dieselbe Verzierung. So schreibt COSSMANN über *Nerinea Mariae* D'ORB.: „Surface ornée de 4 ou 5 filets spiraux obtusément perlés . . .“

Auch die Verzierung des Nahtrandes ist bei *Nerinea* s. s. nicht wesentlich von der bei *Nerinella* verschieden. Eine verhältnismässig grosse Zahl von Nerinellen zeigt einen gekörnelten Nahtrand. Dass derselbe nicht geknotet (tuberculeux) sein kann, ist erklärlich, da die Nerinellen stets kleine Formen aufweisen. Wenn COSSMANN über den Nahtrand von *Nerinea Mariae* und *Nerinella Caecilia* schreibt:

„les tours (de *Nerinea Mariae*) séparés par un bourrelet . . . tuberculeux au-dessous de la suture“ und

„les tours (de *Nerinella Caecilia*) séparés par des sutures, audessous des quelles est une mince chaînette de petites perles oblongues", so gesteht er selbst zu, dass diese beiden Formen dieselbe Verzierung des Nahtrandes besitzen. COSSMANN sagt ferner von *Nerinea Larteti* nom. mut., dieselbe könne nicht mit *Nerinella Calliope* vereinigt werden, „car ce n'est pas un *Nerinella*, il doit être classé dans le genre *Nerinea* s. s. à côté d'autres formes aussi étroits, qui ont le même bourrelets tuberculeux bien différent de l'arête suturale lisse des *Nerinella*." Auch dagegen giebt uns COSSMANN Belege in die Hand. So schreibt er über *Nerinella Cynthia* D'ORB.:

„Les tours séparés par des bourrelets saillants que la suture divise en deux parties inégales et tuberculeuses."

Noch viele andere Nerinellen besitzen granulierte Nahtränder. Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass die COSSMANN'schen Subgenera *Nerinea* und *Nerinella*, so wie er sie definierte und umgrenzte, unhaltbar sind. Wir haben kein Mittel in der Hand, eine derartige Einteilung zu machen. Es bleibt für uns nur die Möglichkeit übrig, unter diesen zahlreichen Formen natürliche Gruppen zu bilden, ungefähr in der Art und Weise, wie COSSMANN die *Desvoydi*-Gruppe von den typischen Nerineen abtrennt. Zu einer derartigen Abgrenzung können wir die verschiedene Lage der Sutur und die verschiedene Beschaffenheit und Verzierung der Nahtränder benützen.

Subgenus **Cryptoplocus.** PICTET et CAMPICHE 1861.

Bemerkung: Diese am besten von allen Subgenera der Nerineen charakterisierte und daher von allen neueren Autoren acceptierte Gattung unterscheidet sich leicht durch ihre einfache kräftige, weit vorragende Innenlippefalte und durch ihren Nabel von allen anderen Formen. Was den Namen *Trochalia* betrifft, der häufig an Stelle von *Cryptoplocus* gebraucht wird, so hat SHARPE unter diesem Namen eine aus der Kreideformation ihm vorliegende Form, die er *Trochalia annulata* nannte, beschrieben. Von derselben sagt er, dass sie nur eine Falte auf der Aussenlippe besitze. Allein die Verhältnisse in der Faltenbildung sind bei dieser Art noch nicht festgelegt. Deshalb ist es unpassend, anstatt des genau bestimmten Gattungsnamen *Cryptoplocus* die noch zweifelhafte Bezeichnung *Trochalia* zu wählen.

Subgenus **Ptygmatis.** SHARPE 1849.

Bemerkung: Durch die Zahl ihrer Falten unterscheidet sich diese Untergattung, sowie durch ihren Nabel, der jedoch bei einer

ganzen Gruppe von sicher zu dieser Gattung zu stellenden Formen sehr verengt ist oder gänzlich fehlt, von den typischen Nerineen. Alle diese Formen besitzen mindestens 4, gewöhnlich 5 Falten. Dieselben sind zum grossen Teil nicht einfach, sondern sie verästeln sich entweder an ihrem basalen Teil, oder sie sind an ihrem äusseren Ende viel breiter als an ihrer Basis. Je nach der Beschaffenheit der Umgänge, ihrer Nahtränder, wie nach der Anwesenheit oder dem Fehlen eines deutlichen Nabels unterscheidet COSSMANN unter der grossen Zahl der *Ptygmatis*-Arten mehrere Formengruppen. Wie schon bei der Beschreibung der *Ptygmatis bruntrutana* erwähnt, findet man von derselben nicht selten Exemplare, die keine Spur eines Nabels erkennen lassen. Ein typischer Vertreter solcher ungenabelter Formen ist *Ptygmatis Goldfussiana* D'ORB. (= *Nerinea podolica* QU.). Bei dieser ist niemals ein Nabel vorhanden. Auch sind die Falten nicht so sehr entwickelt, wie bei den typischen *Ptygmatis*-Formen. Eine Verästelung der Falten ist nur auf den ersten Umgängen angedeutet.

Was ferner die (2 + 1)faltige *Ptygmatis dilatata* betrifft, so habe ich oben ausgeführt, dass diese Form zweifellos eine Missbildung ist. COSSMANN erwähnt indessen 2 Species, für die er den Gattungsnamen *Fibuloptyxis* vorschlägt, nämlich *umbilicifera* PIETTE und *Voltzi* D'ORB., die weit genabelt sind und ganz den Habitus einer *Ptygmatis* besitzen, jedoch nur (2 + 1) Falten besitzen. Und da dieselben in einem viel niederen Horizont vorkommen, als alle anderen *Ptygmatis*-Formen, so folgert COSSMANN daraus, dass diese den Übergang zwischen den Nerineen s. s. und den *Ptygmatis*-Arten vermitteln. Wie die Zahl der Falten bei den *Ptygmatis*-Formen sehr variabel ist, so verschieden ist die Beschaffenheit der Umgänge. Wir haben Formen, bei denen die Umgänge sich kaum voneinander abheben, und dahin gehören die typischen Arten von *Ptygmatis*, so vor allen unsere schwäbische Form *Ptygmatis bruntrutana*. Dann haben wir eine Formengruppe, bei der die Umgänge sich deutlich voneinander absetzen und deren Nahtwülste mit kräftigen Knoten besetzt sind. Als typischer Vertreter dieser Formen kann *Ptygmatis ferruginea* (= *Nerinea nodosa* QU.) genannt werden. Neben diesen Gruppen haben wir mehrere einzeln dastehende Formen, so *Ptygmatis Clio* D'ORB. und *Ptygmatis gradata* D'ORB. Erstere Form dürfte wegen ihres kleinen Gewindewinkels (10°) und der dadurch bedingten sehr verlängerten Form, sowie wegen der vollständigen Abwesenheit eines Nabels in die Gattung *Bactroptyxis* zu stellen sein.

Ptygmatis gradata ist in ihrem äusseren Habitus der *Nerinea canaliculata* sehr ähnlich, ist aber entschieden eine *Ptygmatis* wegen ihrer 5 Falten und wegen ihres Nabels.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich wie wenig einheitlich die Gruppe der *Ptygmatis*-Arten ist, und wie mannigfach ihre Formen sind. Es ist daher schwer, für diese Gattung eine allgemeine Diagnose aufzustellen. Zweifellos aber ist es, dass die *Ptygmatis*-Arten von den verschiedensten Formen ihren Ausgang genommen haben. Ihre Vereinigung zu der Gattung *Ptygmatis* ist eine künstliche, indem sie nur auf der Zahl der Falten, dem schwankendsten Merkmal der Nerineen beruht.

Bactroptyxis. Cossmann 1896.

Bemerkung: Durch die Zahl ihrer Falten unterscheidet sich diese Gattung von *Nerinea.* Dieselbe beträgt 6—7, von denen einige einfach, die anderen zusammengesetzt sind. Das Faltenbild, das uns im Innern der Schale einer *Bactroptyxis*-Form, z. B. von der schwäbischen *Bactroptyxis teres*, entgegentritt, ist so kompliziert und verworren, dass man glauben könnte, auf einen äusseren Anstoss hin hätte auf allen Teilen der inneren Schale eine Faltenwucherung Platz gegriffen. Ein hübsch erhaltenes Exemplar aus dem Berliner Museum zeigt uns auf den ersten Windungen folgende Faltenkombination: Die unterste Aussenlippefalte ist durch einen bogenförmigen Ansatz mit der untersten Spindelfalte verbunden, und ebenso die oberste Aussenlippefalte mit der Innenlippe. Die mittlere ist mit den zwei anderen vereinigt. Die zwei anderen Spindelfalten scheinen einfach und ohne jegliche Verbindung mit den Falten der Aussenlippe zu sein. Dieser merkwürdige Zusammenhang der Falten und besonders die gegenseitige Abhängigkeit eines Teils der Aussenlippe- und Spindelfalten, sowie die Verbindung einer Aussenlippefalte mit der Innenwand dürften uns ein Licht darauf werfen, in welcher Weise die Faltenbildung bei den Nerineen zu stande gekommen ist. Auch dürften diese Verhältnisse Bezug haben auf die eigentümliche Erscheinung, dass bei allen *Bactroptyxis*-Formen der obere Teil der Schale und die Spitze derselben noch nicht bekannt sind.

Subgenus **Aphanoptyxis.** Cossmann 1896.

Bemerkung: Von dieser neuen Untergattung sind bis jetzt nur drei Arten, nämlich zwei Arten aus dem französischen Jura und die dritte aus dem schwäbischen bekannt (*Aphanoptyxis polyspira* Quenst.). Leider verfüge ich nur über ein einziges Exemplar, so

dass es mir nicht möglich ist, durch Schliffe die gänzliche Faltenlosigkeit dieses Genus zn bestätigen. Wenn die diesbezügliche Angabe von COSSMANN richtig ist, dass *Aphanoptyxis* völlig faltenlos ist, so hat er mit vollem Recht für diese Formengruppe einen neuen Gattungsnamen aufgestellt. Von der ebenfalls faltenlosen Gattung *Aptyxiella* unterscheidet sich *Aphanoptyxis* leicht durch ihre kurze kegelförmige Gestalt, die sich sehr abhebt von der turmförmigen oder cylindrischen Form von *Aptyxiella*.

Systematische Stellung der Nerineen.

Die Nerineen, deren Gattungsname DEFRANCE im Dictionaire des Sciences naturelles 1825 für solche turmförmige Schnecken vorgeschlagen hat, bei denen die Innenlippe wie die Spindel mit Falten besetzt sind, sind zu den verschiedensten Gastropodenfamilien in Beziehung gebracht werden. So haben RANG, BLAINVILLE u. a dieselben mit den Cerithiidae vereinigt, weil sie wie diese einen Kanal vorne an der Mündung besitzen. Andere und besonders D'ORBIGNY sprachen sich für eine Verwandtschaft mit den Pyramidelliden aus. Mit diesen haben sie die getürmte Form und die Bezahnung der Spindel gemeinsam. ZITTEL endlich machte mit Recht auf die schon von VOLTZ und D'ORBIGNY hervorgehobene Bedeutung des Suturalbandes für die Nerineen aufmerksam. Dieses Merkmal ist allen Nerineen, so verschieden auch die Zahl der Falten und die äussere Form ist, gemeinsam. Bekanntlich werden die Pleurotomariiden und Pleurotomarien wegen ihres analogen Schlitzbandes von den benachbarten Familien getrennt. Daher fragt ZITTEL mit vollem Recht: „warum soll nun bei den Nerineen, die ohnehin durch ihre stark entwickelten inneren Falten in sehr bemerkenswerter Weise ausgezeichnet sind, die gleiche charakteristische Beschaffenheit des Suturalbandes ihre systematische Bedeutung verlieren?" ZITTEL möchte daher die Nerineen als eine besondere Familie zwischen die Pyramidelliden und Cerithiidae stellen. COSSMANN würdigt die Wichtigkeit des Suturalbandes noch mehr, indem er die Nerineiden mit den Itieriiden und Tubiferiden (*Cerithiella*, *Fibula*, *Sequania*, *Pseudonerinea*) zu einer Unterordnung Entomotaeniata vereinigt. BÖHM [1] endlich knüpft neuerdings die Nerineen an die Murchisoniden an. Wollen wir die Nerineiden in die Systematik unterbringen, so können wir nur eine Eigenschaft der Nerineen systematisch verwerten. Und das ist das Schlitzband.

[1] Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 52. Bd. Berlin 1900, p. 203—205.

Vorkommen der schwäbischen Nerineen.

Arten.	Korallenkalk: Nattheim (+) etc.	Oolith: Stotzingen (+) etc.	*Dic.*-Kalk: Kehlheim (+), Abensberg (Nerineenoolith), Ingolstadt (Dolomit).	Nord-westdeutschland: *Pterocerus*-Schichten.	Franz.-schweiz. Jura: Corallien Supérieur (Ptérocien).	Sonstige Fundorte.
1. *Aptyxiella planata* .	+		+			
2. „ *Quenstedti*	+					
3. „ *umbilicata*	+					
4. „ *nattheimensis* (var. *Kehlheimens.*)	+	+	+			
5. *Aptyxiella subcochlear.*	+ Ettlenschiess.		Abensberg.			
6. „ *tricincta* .	+					
7. „ *Ewaldi* . .	+ Ettlenschiess.			Tönnisberg.		
8. *Nerinea Desvoidyi* .	+ Sirchingen, Asch, Zainingen, Hengen.	+	+ Ingolstadt.	Tönnisberg.	Valfin.	
9. „ *nantuacensis*	+ Sonderbuch, Asch.		+		Oyonnaux (Aix).	
10. „ *turbatrix* . .		+	+		Valfin.	
11. „ *Thurmanni* .		+ Herbrechtingn.			Valfin, Oyonnaux.	
12. „ *speciosa* . .	+					
13. „ *Hoheneggeri* .		+				Richalitz (Unt. Tithon); Wimmis, Sicilien, Pirgl, Inwald (Ob. Tithon).

Arten.	Korallenkalk: Nattheim (+) etc.	Oolith: Stotzingen (+) etc.	*Dic.*-Kalk: Kehlheim (+), Abensberg (Nerineen-oolith), Ingolstadt (Dolomit).	Nordwestdeutschland: *Pteroceras*-schichten.	Franz.-schweiz. Jura: Corallien supérieur (Ptérocien).	Sonstige Fundorte.
14. *Nerinea subscalaris* .	+	+ Schnaitheim.	+		Oyonnaux, Valfin.	Haute-Saône (Portlandien).
15. „ *bipunctata* .	+					
16. „ *subtricincta* .	+			Hannover.		
17. „ *quinquecincta*	+ Ettlenschiess.					
18. „ *quadricincta*	+					
19. „ *collumoides* .	+					
20. „ *tornata* . .	+ Ettlenschiess.					
21. „ *suevica* . .	+	+	+			
22. *Bactroptyxis teres* . .	+					
23. *Cryptoplocus succedens*	+	+	+		Oyonn., Valfin (!).	
24. „ *Engelii* .	+					
25. *Ptygmatis bruntrutana*	+	+	+			
26. „ *biplicata* .	+					
27. *Aphanoptyxis polyspira*	+					
28. *Itieria Staszycii* . .		+ Schnaitheim.	+			Stramberg.

Wie schon oben erwähnt, fehlt dasselbe bei keiner Nerineenart. Auch die faltenlosen Nerineen von den Gattungen *Aptyxiella* und *Aphanoptyxis* zeigen deutlich das Suturalband. Und wie ebenfalls schon ausgeführt, ist das Schlitzband, resp. der demselben an der Mündung entsprechende Einschnitt der Träger einer überaus wichtigen Lebensäusserung. Deshalb schreibt A. Lang[1] diesem Kanal eine grössere phylogenetische Bedeutung zu. Der Entgegnung, dass den echten Murchisoniden die Falten fehlen, ist das vorzuhalten, dass wir unter den Nerineen selbst zahlreiche faltenlose Formen finden. Die Faltenbildung ist übrigens in der Klasse der Gastropoden ein sehr verbreitetes Merkmal, so bei den Pyramidelliden, Cerithiiden, Volutiden, Pleurotomiden und Actaeoniden. Die eigentümliche Verlagerung des Schlitzbandes, das bei den Murchisoniden auf der oberen oder unteren Hälfte der Aussenlippe liegt, an die Nahtregion, möchte Böhm auf die Bildung der Falten zurückführen. Solange jedoch nicht der Nachweis geliefert werden kann, dass alle Nerineen, also auch die faltenlosen, wenigstens auf ihren ersten Windungen eine Aussenlippefalte besitzen, kann diese Hypothese keine Geltung finden.

Stratigraphische Bedeutung der schwäbischen Nerineen.

Wie aus der vorstehenden Tabelle zu ersehen ist, sind von den 28 Arten 13 dem schwäbischen Jura eigentümlich. Und alle diese gehören dem Nattheimer Horizont an. Eine specielle Vergleichung der übrigen 15 Species mit den von Struckmann u. a. aus dem hannoverschen Jura beschriebenen Formen ist unmöglich. Denn die Zahl der gemeinsamen Arten beträgt nur drei, nämlich *Aptyxiella Ewaldi*, *Nerinea Desvoidyi* und *Nerinea subtricincta*. Die letztere kommt schon im Korallenoolith vor, der unserem Weiss β entspricht. Wie eine Durchsicht der aus dem Jura von Nordwestdeutschland aufgeführten Nerineen ergab, sind dieselben zum Theil falsch bestimmt, zum Teil harren noch verschiedene Formen auf ihre Bestimmung. Auch von diesen Gesichtspunkten aus ist daher ein Vergleich der schwäbischen Nerineen mit den norddeutschen unstatthaft.

Viel mehr Beziehungen weisen die schwäbischen Formen zu denen des fränkischen Jura auf. Der Kehlheimer *Diceras*-Kalk, aus dem 22 verschiedene Arten bekannt sind, hat gerade die Hälfte seiner Nerineen mit dem schwäbischen Jura gemeinsam, und zwar hat Nattheim 9 und Stotzingen 7 Arten mit Kehlheim gleich. Be-

[1] Lehrbuch der vergleichenden Anatomie 1892, p. 692.

merkenswert ist das gänzliche Fehlen der Gattung *Itieria* in dem Nattheimer Korallenkalk, während dieselbe in den Oolithen von Stotzingen und Schnaitheim durch mehrere Arten vertreten ist, von denen allerdings mit Ausnahme der überaus wichtigen *Itieria Staszycii* keine wegen Mangels an gut erhaltenen Exemplaren bestimmt werden konnte. Beachtenswert ist ferner das Vorkommen von Formen in den Oolithen, die sonst nur dem alpinen Jura angehören, nämlich *Itieria Staszycii* und *Nerinea Hoheneggeri.* Das dürfte auf ein Alter der Oolithe schliessen lassen, das jünger ist als das von Nattheim und auf eine Parallelisierung mit dem Kehlheimer *Diceras*-Kalk. Diese Annahme wird durch mehrere noch zu erwähnende Thatsachen gestützt. An den fränkischen Jura mögen noch die Lokalitäten Oyonnaux und Valfin angeschlossen werden. Die an diesen beiden Orten vorkommenden Nerineen haben sehr nahe Beziehung zu den schwäbischen Formen. Oyonnaux hat vier Arten mit dem schwäbischen Jura gemeinsam, darunter die drei typischen Formen *N. subscalaris, nantuacensis* und *Thurmanni.* Valfin teilt mit dem schwäbischen Jura sogar fünf Arten; davon sind zwei von besonderer Bedeutung, *N. turbatrix* und *N. Thurmanni.* Die erstere Form ist eine überaus typische Species; sie kommt in Nattheim nicht vor, wohl aber in Stotzingen und Kehlheim. *Nerinea Thurmanni* ist auf Stotzingen beschränkt. Es ergiebt sich nun aus dem Vergleich der Formen von Valfin einerseits und denen von Stotzingen und Kehlheim anderseits, dass die Oolithe viel näher mit den Kehlheimer Schichten verwandt sind, als Nattheim. Stotzingen und Kehlheim sind ausgezeichnet durch das Vorkommen von rein alpinen Nerineenspecies und sie zeigen beide dieselben nahen Beziehungen zu den Schichten von Valfin. Wenn auch das Studium der Nerineen es uns nicht ermöglichte, die Bildungen des oberen Jura Schwabens und Frankens genau auseinander zu halten und zu parallelisieren, so hat uns doch dasselbe gezeigt, dass es möglich ist, auf rein palaeontologischem Wege die Frage nach der Festlegung und Parallelisierung der Horizonte von Nattheim und Stotzingen zu lösen.

Verzeichnis der benützten Litteratur.

Böhm, Über cretaceische Gastropoden von Libanon und Karmel. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Berlin 1900. 52. Bd. 2. Heft.

Brauns, Der obere Jura von Nordwestdeutschland mit Berücksichtigung der Molluskenfauna. Braunschweig 1874.

Bronn, Lethaea geognostica. 1835/37.

Bronn, N. Jahrb. f. Mineralogie. 1836 u. 1837.

Buvignier, Statistique paléontologique etc. du département de la Meuse. Paris 1852.

Cossmann, Paléontologie française, terrains jurassiques. Nérinées. Tome VIII fasc. I u. II. 1898.

Credner, Gliederung d. oberen Jura im nordwestlichen Deutschland. Prag 1863.

Contejean, Etude de l'étage Kimméridgien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura. Paris 1859.

Engel, Geognostischer Wegweiser. II. Aufl. 1896.

Fischer, Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique. Paris 1887.

Gemmellaro, Studii Paleontologici nella Fauna del Calcare a *Terebratula Janitor* del nord di Sicilia. Gasteropodi. Vol. IV u. V. Palermo.

Gümbel, Geogn. Beschreibung der fränkischen Alb. Kassel 1891.

Goldfuss, Petrefacta Germaniae. Düsseldorf 1844.

Koken, Die Leitfossilien. Leipzig 1896.

de Loriol, Etudes sur les mollusques des couches coralligènes de Valfin. 1886 u. 1887.

de Loriol, Etudes sur les mollusques du rauracien supérieur du Jura bernois. 1891.

de Loriol, Etudes sur les mollusques des couches coralligènes infér. du Jura bernois. 1893.

Münster, Beiträge zur Petrefaktenkunde. Bayreuth 1841.

d'Orbigny, Prodrome de Paléontologie stratigraphie universelle. Paris 1850.

d'Orbigny, Pal. fr. terrains jurassiques II. Paris 1852.

d'Orbigny, Pal. fr. terrains crétacées II. Paris 1842.

Peters, Die Nerineen des oberen Jura in Österreich. 1855.

Quenstedt, Das Flötzgebirge Württembergs. Tübingen 1843.

Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. I. u. III. Aufl. 1852 u. 1885.

Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands. VII. Bd. Gastropoden. Leipzig 1884.

Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithgebirges. Hannover 1836.

Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1837.

Schlosser, Beiträge zur Kenntnis des Kehlheimer *Diceras*-Kalkes. Kassel 1882.

Seebach, Der hannoversche Jura. Berlin 1864.

Struckmann, Der obere Jura von Hannover. 1878.

Thurmann et Etallon, Lethaea Bruntrutana. 1861/63.

Zittel, Die Gastropoden der Stramberger Schichten. III. Abt. Kassel 1873. (Palaeontographica.)

Zittel, Grundzüge der Palaeontologie. München u. Leipzig 1895.

Anhang.

Verzeichnis der von QUENSTEDT in seiner Petrefaktenkunde Deutschlands beschriebenen jurassischen Nerineen.

1. *Nerinea supraiurensis* t. 205 fig. 55/57 = *Nerinea supraiurensis* VOLTZ.
2. „ „ „ 205 „ 58/59 = „ *turbatrix* DE LORIOL.
3. „ „ „ 205 „ 61 = „ *Castor* D'ORB.
4. „ *visurgis* „ 205 „ 62 = „ *visurgis* RÖMER.
5. „ *subteres* „ 205 „ 84 = „ *episcopalis* DE LORIOL.
6. „ *tuberculosa* „ 205 „ 85/86 = „ *tuberculosa* DEFRANCE.
7. „ *nodosa* „ 205 „ 87/88 = *I tygmatis ferruginea* COSSMANN.
8. „ *Danubiensis* „ 205 „ 89 = *Nerinea Danubiensis* SCHLOSSER.
9. „ *podolica* „ 205 „ 90 = *Ptygmatis Goldfussiana* D'ORB.
10. „ *Bruntrutana* „ 205 „ 91/92 = „ „ „
11. „ „ „ 206 „ 4 = „ *carpathica* ZEUSCHNER.
12. „ „ „ 206 „ 13/14 = „ *bruntrutana* THURMANN.
13. „ „ „ 206 „ 18 = „ *Salomoniana (Ptygm. Credneri)* COTTEAU.
14. „ *depressa* „ 206 „ 55 = „ *Salomoniana* „
15. „ *Bruntrutana* „ 206 „ 19. 20. 23 = „ *pseudo-Bruntrutana* ZITTEL.
16. „ „ „ 206 „ 23 = *Itieria Staszycii* ZEUSCHNER.
17. *Actaeon Staszycii* „ 202 „ 116/119 = „ „ „
18. *Nerinea carpathica* „ 206 „ 21/22 = *Ptygmatis carpathica.*
19. „ *pyramidalis* „ 206 „ 56/58 = *Cryptoplocus pyramidalis* MÜNST.
20. „ *Borsoni* „ 206 „ 63 = *Nerinea Gosae* fig. 62.
21. „ *Moreana* „ 206 „ 47 = *Phaneroptyxis Moreana* D'ORB.
22. *Tornatella diceratina* „ 202 „ 120 = „ „ „
23. *Nerinea impressa* „ 206 „ 64 = *Nerinea turbatrix* DE LORIOL.

Labyrinthodon aus dem Buntsandstein von Teinach.

Von Prof. Dr. **E. Fraas.**

Mit 1 Textfigur.

Durch Herrn Hofrat Wurm in Teinach wurde der Vereinssammlung ein ebenso seltenes wie eigenartiges Fundstück übergeben, welches im Walde bei Teinach 1,5 m tief in den dortigen Blockanhäufungen des Buntsandsteines gefunden wurde. Dem Materiale nach zu urteilen stammt das Fundstück aus den oberen Lagen des Hauptbuntsandsteines, wahrscheinlich aus der Gegend des Hauptkonglomerates. Die im Walde in ungeheuren Massen angehäuften Blöcke werden als Bausteine gebrochen und bei dieser Gelegenheit wurde auch das Stück gefunden. Der erste Anblick ist freilich höchst eigenartig und ich kann es Herrn Hofrat Wurm nicht verdenken, dass er meinte, es werde das Stück wohl eher in die Altertumssammlung als in das Naturalienkabinet gehören. In einer tiefen glatten Rinne sehen wir eine hocherhabene Perlschnur mit teilweise hübsch skulpturierten länglichen Perlen verlaufen, so dass der Gedanke nahe liegt, dass es sich um ein etwas primitives Ornament, von Menschenhand geschaffen, handle, um so mehr, als das Gebilde nicht etwa aus Knochensubstanz, sondern lediglich aus dem gewöhnlichen umgebenden Sandstein besteht.

Von einem Artefakt ist jedoch keine Rede, sondern es handelt sich um ein Fossil, oder richtiger gesagt, um den Abdruck eines Fossiles. Die glatte tiefe Rinne ist der Hohlraum, welcher von einem rundlich gestalteten Knochen herrührt und die erhabene Perlschnur muss dementsprechend von einer tiefen, in einzelne Gruben geteilten Rinne herrühren. Einen derartigen Skeletteil giebt es nur am Schädel und zwar speciell am Kiefer. Die glatte Rinne entspricht dem Kieferast und die der Perlschnur entsprechenden Gruben sind die Zahngruben oder Alveolen. Um ganz sicher zu gehen, fertigte ich einen Ausguss des Stückes, der nun das Positiv darstellt;

bei dessen Anblick schwindet jeglicher Zweifel und wir erkennen sofort einen Teil des Unterkiefers und zwar denjenigen Teil, welcher durch das Dentale gebildet wird. In dem Knochen sind längliche, dicht aneinander angereihte Alveolargruben, welche zusammen die Zahnrinne bilden. Die Zähne selbst sind sämtlich ausgefallen, doch sehen wir noch an mehreren Gruben zarte mäandrische Erhöhungen, welche von dem Ansatz des Zahnes herrühren. Diese mäandrischen Linien sowohl, wie die Gestalt der Zahngruben und ihre Anordnung



im Kiefer entsprechen vollständig den Labyrinthodonten, während jede andere aus der Trias bekannte Sauriergruppe ausgeschlossen ist.

Die Masse ergeben folgendes: Gesamtlänge des erhaltenen Kieferfragmentes 23 cm, erhaltene Länge der Zahnrinne 18 cm, Breite im vorderen Teil 1,6 cm, hinten 2 cm. In der Zahnrinne sind die Gruben von 35 Zähnen zu erkennen, welche nach hinten an Grösse etwas zunehmen. Der Aussenrand des Dentale wölbt sich über den Innenrand empor und die Zahngruben lehnen sich an diesen Rand an.

Suchen wir nach Vergleichsmaterial für diese Art, so müssen wir vor allem die Labyrinthodonten des Buntsandsteines in Betracht ziehen. Wir kennen aus dieser Formation, abgesehen von der einen Lokalität Bernburg a. d. Saale, wo sich Saurierreste auffallend zahl-

reich finden, nur sehr dürftige Überreste. Die Bernburger Arten: *Trematosaurus Braunii* und *ocella, Capitosaurus nasutus* und *Fronto* kommen schon wegen der Grössenverhältnisse nicht in Betracht, denn die grössten dieser Arten erreichen kaum 30 cm Länge, während unser Fundstück auf einen Saurier von der Grösse eines *Mastodonsaurus giganteus*, d. h. von etwa doppelter Grösse hinweist. Dasselbe Missverhältnis stellt sich bei einem Vergleich mit von H. v. Meyer beschriebenen Fundstücken von *Odontosaurus Voltzii*, *Mastodonsaurus Vaslenensis* und *Labyrinthodon Fürstemberganus* heraus, welche an Grösse weit hinter unserer Art zurückstehen. Freilich erlaubt der dürftige Überrest von Teinach nicht die Aufstellung einer neuen Art oder präzise Vergleiche und wir wollen uns damit begnügen, dass das Fundstück als Überrest eines aussergewöhnlich grossen Labyrinthodonten zu bestimmen ist. Bei der ausserordentlichen Seltenheit organischer Überreste aus diesem Formationsglied verdient trotzdem der Fund unser Interesse.

Ueber die physikalischen, chemischen und biologischen Ursachen der Farbe unserer Gewässer[1].

Von Prof. Dr. **C. B. Klunzinger.**

Früher lehrte man, dass das reine Wasser im allgemeinen farblos sei, „wasserklar“ oder glashell, „hyalin“, wie reines Glas oder Diamant, das Blau des Meeres odes eines Sees, wie des Genfer und Gardasees, aber komme vom einfallenden und reflektierten Blau des Himmels: eine Anschauung, die von vornherein abzuweisen ist, da im letzteren Fall die blaue Farbe im wesentlichen dieselbe bleibt, ob der Himmel blau oder mit Wolken bedeckt ist und höchstens der Ton sich ändert.

Untersuchung der Wasserfarbe durch lange Röhren.

1. Der erste, der eine befriedigende Erklärung zunächst der Farbe des reinen destillierten Wassers gab, ist Bunsen. Bei einer Reise nach Island fielen ihm die grünlichblauen, aquamarinblauen Gumpen zwischen dem Kieselsinter des Geisirs auf, er ging zu Hause dieser Erscheinung weiter nach, suchte sie zu erklären und die Deutung durch Experimente zu stützen. Die berühmte Abhandlung hierüber erschien 1847 unter einem Titel, der die Erörterung der Frage der Wasserfarbe nicht vermuten liess, „über den inneren Zusammenhang der pseudovulkanischen Erscheinungen Islands“[2]. Das Resultat dieser Untersuchungen Bunsen's ist: Das chemisch reine Wasser ist nicht farblos, sondern rein blau, was aber erst dann dem Auge sichtbar wird, wenn das Licht durch eine Wasserschicht von bedeutender Dicke dringt. Zum Beweise machte er folgendes Experiment:

---

[1] Diese Abhandlung ist eine weitere Ausführung eines Vortrags, den ich am 12. Oktober 1899 in unserem Verein hielt (siehe den kurzen Sitzungsbericht in diesen Jahresheften 1900, S. XXXVII). Meine Untersuchungen über einige einheimische Gewässer, über den „Feuersee“ in Stuttgart und den „Blautopf“ bei Blaubeuren werden sich als besondere Abhandlungen später anschliessen.

[2] Bunsen in den Annalen der Chemie und Pharmazie von Wöhler und Liebig 1847, Bd. 62, S. 44—45.

„Wenn man in eine ca. 2 Zoll weite, 2 m lange, inwendig mit Kienruss und Wachs (zur Verhinderung der inneren Reflexion der Glasröhrenwand und der Störung durch seitliche Strahlen) geschwärzte Glasröhre, deren unteres, mit einem Kork verschlossenes Ende 1/2 Zoll weit von der Wachsbedeckung freigelassen ist, einige weisse Porzellanstückchen wirft, die mit chemisch reinem frisch destilliertem) Wasser gefüllte Röhre vertikal in eine weisse Porzellanschale stellt, und die Porzellanstückchen, die mithin nur durch weisses Licht von unten beleuchtet sind, durch die 2 m lange Wassersäule hindurch betrachtet, so zeigt das ursprünglich weisse Objekt unter diesen Umständen eine rein blaue Farbe, welche in dem Masse an Intensität abnimmt, als man die Wassersäule verkürzt, so dass die Farbennuance zuletzt zu schwach wird, um noch wahrgenommen werden zu können. Dieselbe blaue Färbung giebt sich sogleich zu erkennen, wenn man das weisse Objekt durch die Wassersäule hindurch von der Sonne bescheinen lässt und dasselbe am Boden der Röhre durch eine in dem schwarzen Überzug befindliche Öffnung betrachtet."

2. W. Spring in Lüttich[1] beschäftigte sich seit 1883 eingehend mit der Frage der Wasserfarbe. Er modifizierte die Bunsen'sche Versuchsröhre etwas, nahm eine Glasröhre von 5 m Länge und 4 cm innerem Durchmesser, schloss sie an beiden Enden durch Plangläser ab, und setzte noch eine kurze Röhre seitlich an zum Einfüllen des Wassers und eine entsprechende am anderen Ende zum Heraus(bezw. Herein-)lassen der Luft. Um das seitliche Licht auszuschliessen, umhüllte er die Röhre mit einer schwarzen Scheide. Die Röhre wurde, wie die von Bunsen, senkrecht gehalten, vom Fenster des Laboratoriums aus. Daneben wurde noch eine andere Röhre gesetzt, zum Vergleiche mit verschiedenen Flüssigkeiten.

3. F. A. Forel behandelt in seiner grossen Monographie über den Genfer See 1895[2], der eine Reihe von Einzelabhandlungen seit 1870 vorausgingen[3], dieselbe Frage kritisch und experimentell in eingehender Weise. Statt Glas nimmt er eine undurchsichtige Röhre aus Metall, Zinkblech, 6 m lang, 3 cm im Durchmesser, wie bei der Spring'schen an beiden Enden durch durchsichtige Glasscheiben verschlossen und mit Ansatzröhren zum Einfüllen und Ablassen des Wassers. Er betrachtet durch diese Röhre eine weisse, wohl beleuchtete Fläche.

4. Ich selbst nehme zu meinen Versuchen eine ähnliche Röhre aus Eisen und innen und aussen verzinkt[4], von 3 1/2—3,8 cm

---

[1] Spring, Bullet. Acad. royale de Belgique. Bruxelles 1883 und 1886.

[2] F. A. Forel, Le Léman, 2. tome. 1895.

[3] Forel in Bull. soc. vaud. Lausanne 1870 ff.

[4] Nur zur Untersuchung von Metalle stark angreifenden Flüssigkeiten wird man sich einer Glasröhre bedienen müssen.

innerem Durchmesser, so wie man sie in jedem Wasserleitungsgeschäft haben kann. Statt einer langen Röhre nehme ich aber deren zwei (oder auch drei, jede von 2 m Länge), und setze sie durch Verschraubungen aus Messing zusammen, wodurch die Handhabung und Aufbewahrung sehr erleichtert und der Transport ermöglicht wird. Die beiden Enden sind durch anschraubbare, farblose Plangläser verschliessbar, und darüber mit je einer kleinen, senkrecht auf der Hauptröhre angelöteten Ansatzröhre, die mit einem Schraubendeckel verschliessbar ist, zum Ein- und Ausfüllen der Flüssigkeit versehen. Ich stelle die Röhre immer horizontal, da eine vertikale Haltung viel Umstände macht und nicht überall durchführbar ist, schaue durch die mit Wasser gefüllte Röhre wie durch einen Tunnel gegen das andere Ende, das gegen das Fenster bezw. im Freien gegen den Himmel gerichtet ist, aber mit Vorhaltung einer Milchglasscheibe oder auch eines weissen Vorhanges zur Erhaltung eines weissen, diffusen, nicht zu grellen Lichtes: so wird auch das Licht, das von etwa vorstehenden grünen Bäumen kommt, weiss und diffus. Durch künstliche Lichtquellen, selbst elektrisches Licht, Auerlicht und die Nernstlampe erhält man nie ein gutes, weisses, diffuses Licht, daher eine Demonstration dieser Art abends leider nicht möglich ist, wohl aber bei Tag zu jeder Zeit, je heller, desto besser. Doch direktes Sonnenlicht, durch einen Heliostaten zugeleitet, ergab eine gelbe, grelle Beleuchtung, ähnlich der bei Anwendung künstlicher Lichtquellen. Obige zwei zusammenschraubbare Röhren kosteten 27 M. (die dritte einschaltbare 11 M.), sie fassen 4½ l. Sie eignen sich namentlich auch für Schulen, um die Wasserfarbe zu zeigen. Die Durchschnitte innen lassen das Eisen, aus dem die verzinkte Röhre besteht, hervortreten; hier bildet sich leicht Rost; diese Stellen sollten noch verzinkt werden.

Nach WITTSTEIN[1] kann man die Farbe einer langen Wassersäule in natürlichen Gewässern dadurch schön zur Anschauung bringen, dass man einen Spiegel unter 45° ins Wasser taucht. Die den Spiegel von unten treffenden Lichtstrahlen werden dann als langer, unbegrenzter Streifen oder Wasserstrasse (ähnlich den Mondstrahlen im Wasser) an der Wasserfläche horizontal projiziert.

---

[1] Forel, l. c. S. 463, Anm. 2. Die angeführte Stelle von Wittstein (Poggend.'s Annalen, Bd. 45, S. 474) kann ich dort nicht finden. Das Experiment selbst hatte ich noch nicht Gelegenheit zu machen; in einem trüben Wasser sieht man nichts.

Farbenskala.

Zur Vergleichung der bei solchen Versuchen in Röhren, und noch mehr bei der Untersuchung unserer Gewässer im Freien erhaltenen Farben muss man, um bestimmte Anhaltspunkte zu gewinnen, sich einer Farbenskala bedienen. Forel hat eine solche angegeben [1], und diese ist jetzt allgemein eingeführt und angenommen [2]. Durch Mischen zweier Urlösungen, einer blauen mit Kupfervitriol-Ammoniak und einer gelben mit neutralem chromsauren Kalium, in bestimmtem Verhältnis, so dass man z. B. die blaue Urlösung mit 100 g als No. 1 bezeichnet, dann von der 2. gelben Urlösung 2 g zu der ersten, jetzt nur 98 g fassenden Lösung setzt, dann 5 : 95 u. s. w., und diese als No. 2, 3 u. s. w. bezeichnet, erhält man ganz allmähliche Stufen von blau zu grün. Ule [3] hat, da viele Gewässer wegen Gehalt an Humusstoffen und bräunlichen Organismen braune Nuancen zeigen, später noch eine 3. Urlösung hinzugefügt mit brauner Farbe, so dass man eine Skala mit 24 Stufen erhält; diese 3. Urlösung besteht aus Kobaltsulfat mit Ammoniak. Bei Herstellung dieser Lösung fand ich, dass man viel mehr Ammoniak zusetzen muss, als Ule angiebt, um die entstehenden Niederschläge wieder zu lösen; auch ist die Farbe mehr braunrot als braun, und die verschiedenen Nummern bekamen nach einem Jahr alle dieselbe braungrüne Farbe, die Lösung ist also nicht haltbar. Dennoch genügt auch diese Forel-Ule'sche Skala nicht für alle Fälle. Garbini [4] hat noch tiefer blaue Nummern sich herstellen müssen, durch noch grössere Konzentration der Kupferlösung, um die tief blaue Farbe des Gardasees messen zu können. Anilinfarben eignen sich wegen ihrer Veränderlichkeit weniger zur Herstellung der Farbenskala, als die genannten mineralischen.

Die obigen Farblösungen werden nach Forel in Cylindergläschen von 8 mm innerem Durchmesser eingefüllt [5], welche gut mit

---

[1] Forel, Le Léman, II, p. 464—69.

[2] Krümmel in Kiel, Ergebnisse der Planktonexpedition 1893, nennt sie „Xanthometer".

[3] Ule in Peterm.'s Mitteilungen 1894 und in Apstein, Süsswasserplankton 1896, S. 23.

[4] Garbini, Alcune notizie fisiche sulle acque del Benaco in Rivista geografica italiana. Firenze 1897.

[5] Man kann sie nach Forel auch käuflich fertig erhalten von M. C. S. Penfold, Fabrik physischer Instrumente in Genf, 10 Grand'Rue.

einem Kork verschlossen, oder noch besser, zugeschmolzen werden, damit nichts verdunstet, namentlich das Ammoniak. Bei der Untersuchung offener Gewässer ist alles reflektierte Licht abzuhalten, um die Oberflächenfarbe durch Spiegelung, die stets nach dem Standpunkt, nach der Beleuchtung und der Bewegung des Wassers wechselt, zu vermeiden. Nur die vertikale Wassersäule betrachtet man, am besten in seinem eigenen Schatten oder dem eines ausgespannten Schirms, von einer Barke aus oder auch von einer Höhe am Ufer, aber in nicht zu schräger Richtung. Je nachdem man nun die Gläschen gegen das Licht hält oder vom Licht abwendet, wird man zwar nicht eine andere Farbe, aber einen anderen Ton erhalten, wie auch die Wassersäule einen anderen Ton erhält, je nach der Bewölkung. GARBINI rät, die Gläschen auf einen weissen Karton anzulegen oder horizontal zur Wasserfläche zu setzen, bis die Farbe des Gläschens mit der des Wassers verschwimmt. Ich habe mich gewöhnt, die Gläschen gegen das Tageslicht zu halten, zumal bei den Röhrenversuchen. Die Beurteilung wird immer etwas subjektiv sein, verschiedene Menschen werden nicht die ganz gleiche Farbe sehen, ja, auch derselbe Mensch wird meistens zwischen zwei Nummern der Skala schwanken; er wird wohl auch beeinflusst durch andere Farben, die sein Auge eben gesehen, z. B. durch das Grün der Bäume. So ist diese Methode keine völlig exakte, aber nach meinen und FOREL's Erfahrungen ist die Differenz eine geringe, auch gehört eine gewisse Übung dazu.

Ergebnisse der Untersuchung mit der Röhre.

Nach BUNSEN l. c. ist das durch seine Röhre betrachtete chemisch reine Wasser rein blau, nach SPRING 1883 ist nur frisch und sorgfältig destilliertes Wasser himmelblau, wird aber nach ca. 70 Stunden grün, wenn auch gleich durchsichtig. Dasselbe fand SORET 1884[1] und FOREL (l. c. 1895).

Jetzt herrscht darüber allgemeine Übereinstimmung: die Eigenfarbe des reinen Wassers in grösseren Schichten sei blau, die Intensität, der Ton des Blau nimmt zu mit der Dicke (Höhe) der Wasserschicht, die Verschiedenheit des Blaus oder der Farbe, ob mehr blau oder grün (Nuance), mit der Reinheit des Wassers. Es ist aber nicht die chemische Reinheit nach SPRING: denn Lösungen von farblosen Stoffen, wie Chlornatrium, Kalkhydrat u. dergl. in

---

[1] Soret, Arch. soc. phys. Genève 1884.

reinem Wasser können ebenso blau sein oder sind es noch mehr, s. u. Andere Flüssigkeiten dagegen, wie Essigsäure, Alkohol, insbesondere Amylalkohol sind nach Spring stets farblos.

Man findet indessen bei den genannten Forschern, wie Bunsen und Spring, keine Angaben über den Grad der blauen, bezw. grünen Farbe. Ich habe mit obiger Farbenskala in meiner Röhre diese Grade, zum Teil in Gemeinschaft mit Dr. Hauser, Assistent am physikalischen Institut der Technischen Hochschule in Stuttgart, wiederholt gemessen und erhielt folgende Ergebnisse:

1. Eine rein blaue, himmel- oder indigoblaue Farbe konnte ich auch an dem frisch destillierten Wasser, wie ich es aus dem chemischen Institut erhielt, nie erhalten; stets war ein starker Stich ins Grünliche vorhanden. Zur Erhaltung einer rein blauen Farbe müsste man nach Stas (s. Spring l. c. 1886, S. 853) besondere Vorsichtsmassregeln treffen, z. B. Kochen des Wassers mit mangansaurem Kali und sorgfältiges Destillieren in Platinbehältern, was mir nicht zu Gebote stand.

2. Manche Wässer, wie Leitungswasser, Schnee, Wasser aus Teichen, müssen vorher sorgfältig filtriert werden, und selbst dann noch oft ca. 24 Stunden ruhig stehen bleiben, damit sich alle Unreinigkeiten absetzen können; sonst erscheinen solche Wasser in der Röhre schwarz, undurchsichtig. Selbstverständlich muss auch die Röhre innen sorgfältig rein[1] gehalten werden.

3. Frisch destilliertes Wasser aus dem chemischen Laboratorium hatte Farbe No. 4—5, war also mehr grün als blau.

4. Trinkwasser vom Hofbrunnen der Technischen Hochschule, von der Koppenthalquelle gespeist, No. 4—5.

5. Destilliertes Wasser, 1/4 Jahr alt, No. 6, ein anderes No. 7, noch älteres, von ca. 1 Jahr: No. 12—13.

6. Leitungswasser, nach einiger Zeit des Fliessens, No. 10.

7. Wasser vom Blautopf in Blaubeuren, vom Boot aus im Kessel betrachtet, No. 4[2] (also mit Stich ins Grüne).

---

[1] Einmal erhielt ich eine rötliche Trübung, wohl durch den Rost, der sich an den Durchschnitten der sonst verzinkten Eisenröhre bildete. Bei einem Versuch mit Alkohol (Äthylalkohol) wurde das Wasser in der Röhre gelb, und bei längerem Stehen sogar tief gelbrot; das kam daher, dass ich für die Sublimatversuche, s. u., die innen blossliegenden Eisenteile mit Asphaltlack angestrichen hatte, das trotz wiederholten Abreibens mit Spirituslappen nicht ganz wegzubringen war.

[2] Nach Forel l. c. ist die Farbe des Genfer Sees im Jahresdurchschnitt ebenfalls No. 4.

8. Dasselbe, in der mitgebrachten Röhre an Ort und Stelle frisch untersucht, No. 4.

9. Dasselbe, in einem Glaskolben aufbewahrt, nach 1/2 Jahr No. 6—7 (ein anderes No. 4).

10. Salzwasser (4 % Kochsalz in destilliertem Wasser und fast klar abgestanden) blieb undurchsichtig, was sich bei längerem Stehen in der Röhre sogar vermehrte; es zeigte sich beim Ablassen ein starker Satz, das Salz hatte offenbar das Metall angegriffen. Ich hatte eine schön blaue Farbe erwartet, wie beim Meerwasser, das im Mittelländischen Meere nach Bunsen „dem dunklen Blau einer Indigolösung an Tiefe nicht nachsteht“. Der Versuch ist zu wiederholen bei ganz klarer Lösung und womöglich in einer Glasröhre!

11. Kalkwasser: Dieser Versuch gelang besser und ergab wichtige Thatsachen. Ich nahm eine im chemischen Laboratorium aus gelöschtem Kalk, destilliertem Wasser und aus flüssiger eingelassener Kohlensäure hergestellte gesättigte Lösung, die völlig klar war (ausser etwas Bodensatz, der nicht in die Röhre eingelassen wurde), also gelösten doppeltkohlensauren Kalk (Calcium). Die Farbe in der gefüllten Röhre zeigte sich sofort als **No. 1,** also **rein blau:** der gelöste Kalk verhält sich also nicht indifferent in Beziehung auf die Farbe, sondern verleiht dem Wasser eine blaue Farbe, wie es das destillierte Wasser kaum ergiebt: die Eigenfarbe des gelösten doppeltkohlensauren Kalks ist tiefblau!

Dasselbe Wasser, nachdem es in einem Glasgefäss ca. 4 Tage gestanden hatte, erschien in der Röhre hellgelb, und in der Röhre ca. 24 Stunden belassen, gelblichgrün, und hatte, herausgelassen, einen gelblichen Niederschlag, der, mit der Flüssigkeit geschüttelt, derselben einen gelblichen Schiller, eine Art „Pseudofluorescenz“ verlieh, wie es Spring, s. u., nennt.

12. Gipslösung blieb dunkel; sie war wohl noch nicht genügend abgestanden. Dieser Versuch muss noch wiederholt werden.

13. Torflösung: eine zum Aufstecken von Insekten bestimmte alte Torfplatte wurde in Ermangelung frischen Torfs zerrieben und mit Wasser angesetzt. Letzteres wurde aber davon nicht gefärbt. Auch dieser Versuch ist zu wiederholen.

Noch nicht befriedigend erklärt ist das Grünlichwerden der anfangs blauen Färbung des destillierten Wassers schon nach 4—6 Tagen Stehens, auch in verschlossenen Glasgefässen. Spring (l. c. 1883 und 1886) stellt die Hypothese auf, diese Änderung der Farbe rühre von lebenden Organismen her, die anfangs als Keime

mehr in flüchtigem Zustande sich befinden, und so lange sei das Wasser blau; später organisieren sie sich weiter, und dann werde das Wasser grün. Das können doch wohl nur Bakterien sein, die in jedem gewöhnlichen, nicht hermetisch verschlossenen und nicht sterilisierten Wasser sich bilden. Näher untersucht und dargestellt hat sie SPRING aber nicht. Zum Beweis setzt er dem destillierten Wasser 0,001 Sublimat zu, um die Organismen und deren Keime zu töten; das Wasser sei dann blau geblieben, und abgestandenes, grün gewordenes Wasser sei wieder mehr blau geworden. Ich fand bei meinen Untersuchungen mit der Röhre folgendes:

Destilliertes Wasser, das frisch No. 4—5 zeigte, bekam, mit Sublimat in oben angegebener Menge versetzt, nach 6 Tagen No. 5 bis 7, s. o., Blautopfwasser vom vorigen Jahr, das Farbe No. 6 bekommen hatte, blieb auch nach 6 Tagen Sublimatwirkung so, wurde nicht blauer. Auch mit stärkerer Sublimatlösung von 1% blieb älteres destilliertes Wasser, das No. 7—8^{0} zeigte, nach ca. 6 Tagen völlig gleich. Formalinzusatz dürfte dasselbe ergeben. Den Hauptbeweis gegen die Richtigkeit dieser SPRING'schen Hypothese scheint mir aber der Blautopf zu liefern. Er ist ein offenes Wasser, in dem Enten und Gänse u. s. w. herumschwimmen; das Wasser ist sehr bakterienreich: ich fand 200—300 Keime in 1 cbcm Wasser, also weit über die konventionelle Grenze (150—200 Keime) des trinkbaren Wassers hinaus, und doch ist das Blautopfwasser recht blau, wenn auch mit Stich ins Grünliche, s. o. Auch müsste man, wenn die SPRING'sche Hypothese richtig wäre, eine immer höhere Skalanummer von blau zu grün erhalten, je bakterienreicher das Wasser wäre. Die zifferngemässe Feststellung dieses Verhältnisses wäre dann eine Aufgabe für einen Bakteriologen, und die Röhre könnte als „Wassergütemesser" hygieinisch verwendet werden[1]. Meine obigen Erfahrungen sprechen aber nicht dafür. Ein weiterer Grund gegen diese Hypothese ist, dass destilliertes Wasser geradezu ein Gift für die Bakterien ist. Anderseits giebt es bis jetzt keine andere Erklärung für das rasche Grünlichwerden des destillierten Wassers; nach längerer Zeit bilden sich allerdings darin häufig Algen, die deutlich erkennbar und artlich nachweisbar sind *(Scenedesmus)*, besonders bei Einwirkung des Tageslichts; solche liessen sich aber in obigen Wassern nicht nachweisen.

---

[1] In dieser Hoffnung liess ich sie für die hygieinische Sammlung unserer Technischen Hochschule anfertigen.

Die Farbe des Wassers in offenen Gewässern.

a) Blaue Gewässer.

Schwierig ist, die Frage nach den Ursachen der Abweichungen von der ursprünglich blauen Farbe in unseren offenen Gewässern zu lösen, welche meist grün oder braun und selbst schwarz erscheinen. Schon die Erklärung der blauen Farbe derselben ist nicht so einfach, als die der Wasserfarbe in der Röhre, wo man eine einfache Absorptionserscheinung des von dem Lichtstrahl durchleuchteten Wassers hat: alle Farben des Spektrums werden absorbiert, ausser dem Blau, das bei der Durchsicht allein in unser Auge dringt. Der Versuch mit der Röhre entspricht nicht ganz den Verhältnissen eines offenen Gewässers: einmal treten hier auch seitliche Lichtstrahlen ein, die man beim Röhrenversuch vermeidet, und zweitens sieht man hier von oben herab gegen einen dunklen Hintergrund, denn blau erscheint ein Wasser fast immer nur dann, wenn das Wasser tief ist, so tief, dass der Boden nicht mehr erleuchtet ist. Sieht man letzteren, so verbindet sich die Wasser- mit der Bodenfarbe, die z. B. gelb ist, und die Stelle erscheint dann grün: so erkennt der Schiffer schon von weitem eine für ihn gefährliche seichte Stelle, eine Klippe u. dergl., auch wenn sie nicht vorragt, im Meere. Dieses Heraufleuchten der blauen Farbe einer Wassersäule in das sie von oben betrachtende Auge wird (von Spring[1], Forel, l. c. u. a.) durch in jedem offenen Wasser vorhandene kleinste Körperchen erklärt, also Wasserstäubchen, entsprechend den Sonnenstäubchen, die stets in der Luft schweben und die man leicht nachweisen kann, und ebenso auch im Wasser. Eliminiert man die Sonnenstäubchen, z. B. durch Verbrennen oder Durchleiten der Luft durch Baumwolle, also durch Filtrieren, so sieht man die betreffende Stelle, auch wenn man sie beleuchtet, schwarz, es entsteht nach Tyndall[2] hier eine „optische Leere“. Im Wasser wäre die Elimination der Wasserstäubchen wohl durch Filtration durch Baumwolle, welche ja die feinsten Bakterienkeime zurückhält, oder durch ein Gipsfilter erreichbar. Diese Wasserstäubchen sieht man, weil sie das von oben und von den Seiten einfallende Licht zum Auge reflektieren, blau aber sieht man sie in einem reinen Wasser oder im Meer, weil das Licht, das sie trifft, vorher durch Absorption der übrigen Farben blau geworden ist, um so intensiver blau, je grösser die Wassersäule

[1] Spring, Bullet. Acad. Belg. 1886, p. 814—822.

[2] Tyndall, Fragm. scientif. 1877, traduction.

ist, welche das Licht durchlaufen hat, ehe es zu den Stäubchen gelangt. Jedes Stäubchen spielt hier die Rolle eines winzigen Spiegelchens, oder die eines Porzellanstückchens im obigen BUNSEN'schen Versuch [1].

So wäre nach BUNSEN, SPRING und FOREL die blaue Farbe vieler unserer natürlichen Gewässer verständlich: sie sei die Eigenfarbe des reinen Wassers, bei genügender Klarheit und Tiefe, oder auch, nach SPRING, eines farblose Salze gelöst enthaltenden Wassers, wie z. B. beim Meerwasser. Doch sagt schon BUNSEN (l. c.): „Klarheit und Tiefe sind die ersten, doch nicht die einzigen Bedingungen des Hervortretens ihrer natürlichen Farbe; wo jene fehlen, fehlt auch diese.“ Diese Erklärung genügt nicht, ist es ja schon nach obigen Versuchen kaum möglich, destilliertes Wasser blau zu bekommen. Vielmehr schreibe ich jetzt, gestützt auf meine Versuche[2] mit dem Kalkwasser in der Röhre, die so auffallende blaue Farbe vieler offener Gewässer, besonders von Seen, wie Genfer, Gardasee, des Blautopfs und vieler ähnlicher Gewässer an der Schwäbischen Alb, des Achensees, blauen Gumpens bei der Zugspitze u. s. w., dem als doppeltkohlensauren Kalk gelösten Kalkgehalt dieser Gewässer zu, welche blaue Farbe hervortritt, sobald sie eine gewisse Tiefe haben und mit der Tiefe intensiver wird. Der Kalk muss aber durch die Kohlensäure vollständig gelöst und so das kalkhaltige Wasser völlig klar sein, wie dies z. B. beim Gardasee zutrifft, der verhältnismässig reicher an Kohlensäure ist, als der weniger blaue Genfer See, wie GARBINI [3] 1897 berechnet. Der Gardasee hat nach GARBINI eine so tiefblaue Farbe, dass sie sogar unter No. 1 der FOREL'schen Skala liegt, s. o., während der Genfer See im Mittel No. 4 giebt.

Ebenso wird die Farbe des Meeres nicht bloss auf der reinen blauen Wasserfarbe beruhen, sondern auf der Eigenfarbe einer entsprechenden Salzlösung: zur Stütze müssen Röhrenversuche, wie die oben von mir gemachten, die vorderhand nicht gelungen sind, dienen. Doch dürfte anzunehmen sein, dass die Farbe verschiedener Meere hauptsächlich dem verschiedenen Salzgehalt zuzuschreiben sei.

---

[1] Die Stäubchen selbst haben keinen Einfluss auf die Farbe, wie neuerdings Spring (contra Abegg) dargethan hat: Spring, Über den einheitlichen Ursprung der blauen Wasserfarbe, im N. Jahrb. f. Min. etc. 1899, II, S. 99.

[2] Herr Medizinalrat Hedinger in Stuttgart hat mir die Anregung dazu gegeben.

[3] Garbini, l. c. S. 6.

Das Mittelmeer mit 37 °/o Salzgehalt zeigt nach Forel (l. c. S. 472) No. 2 und 3, das Atlantische Meer bei Brasilien nach Krümmel[1] No. 1, während sein Salzgehalt allerdings nur auf 35—36,5 °/o angegeben wird. Auch die Nordsee mit 32 °/o Salzgehalt ist noch ziemlich blau, während die Ostsee mit 4,9 °/o Salzgehalt kaum mehr blau genannt werden kann.

Bunsen führt weiterhin noch (l. c. S. 47) die blaue Farbe des Eises an, wie es sich besonders in Spalten und Gewölben an Gletschern, vom lichtesten bis zum tiefsten Blau darstellt (oft auch schon in Eiskellern und Eisfabriken), sobald es rein und durchsichtig ist, frei von Luftblasen und fremden Einmengungen, und in grossen Massen sich zeigt. Nach Forel ist auch der Rhônefall bei Genf blau. (Wasser in grösseren Schichten.) Bunsen ist endlich noch geneigt, auch das Blau des Himmels wegen des Gehalts der Luft an Wasserdunst hiernach zu erklären. Doch ist das eine schwierige Frage für sich, die besonders Tyndall zu lösen versuchte.

b) Nicht blaue Gewässer.

Dazu gehören die meisten unserer offenen natürlichen Gewässer. Am gewöhnlichsten ist grün. Einen Stich ins Grüne hat ja auch schon gewöhnliches destilliertes, und noch mehr älteres, ferner Brunnen- und Leitungswasser, auch das Wasser des Genfer Sees, des Blautopfs u. s. w., s. o. Anderemal ist die Farbe mehr braun oder schwärzlich.

In manchen Fällen liegt die Ursache der Abweichung von blau unzweifelhaft und nachweisbar in kleineren Organismen, welche in grösseren Mengen im Wasser leben, abgesehen von den oben erwähnten Bakterien. Diese biologischen Ursachen werden unten näher besprochen werden. Wenn keine solche zu finden sind, dann sind es

aa) Ursachen physikalischer oder chemischer Art.

Änderungen der Wasserfarbe rein physikalischer Art sind: die rein weisse Farbe des Schaumes, auf Wellenkämmen und an Wasserfällen, die des Schnees, mancher Gletscher mit vielen Rissen, auf inniger Vermengung mit Luft beruhend; sodann die mancherlei Reflexerscheinungen, wie sie an grossen Wasserflächen sich zeigen und Gegenstand des Studiums der Maler sind[2],

---

[1] Krümmel. Die Ergebnisse der Planktonexpedition. 1893. S. 468.

[2] Forel hat denselben ein eigenes Kapitel gewidmet, S. 487—504.

oder die Refraktionen[1] an den Berührungsflächen der Luft und des Wassers, endlich die schon erwähnten Färbungen in Untiefen, an Klippen und in der Ufergegend der Seen und des Meeres, welche auf Mischung der zum Auge dringenden Bodenfarbe mit der betreffenden Wasserfarbe beruhen und im Meere meist hellgrün erscheinen, wie die sogen. Grüne Grotte bei Capri, während die berühmte Blaue Grotte daselbst mit ihrem magischen, alle Gegenstände wie mit bengalischem Licht übergiessenden Blau auf Reflex beruht, wie schon BUNSEN fand: das Tageslicht dringt hier durch die enge Eingangsöffnung in das bis 100 Fuss (nach andern 15 m) tiefe Wasser hinab, wird hier blau und so wieder an die weissen Wände der Grotte zurückgeworfen.

Eine eigentümliche physikalische Erscheinung ist das blaue Leuchten eines Wassers auch bei geringer Tiefe, erklärbar durch multiple Reflexion von der Seite her: so manche Gebirgsflüsse, wie der Tessin, die Blau bei Ulm (?), Blauerscheinen eines Ruders im Wasser, eines Tritts im Schnee (SPRING l. c. 1886, S. 841).

Die Farbe stark trüber Gewässer rührt, abgesehen von Organismen, von der Beimischung ungelöster, nicht allzu kleiner Teilchen von Gesteinsarten: Thon, Sand u. dergl. her, was bei Hochwasser in Flüssen besonders auffallend ist[2].

Eine rein chemische Ursache liegt vor, wo das Wasser chemische Stoffe gelöst enthält, welche dasselbe direkt färben, wie Eisen- und Kupfersalze, Anilinfarben, welche aber in freien Gewässern selten in solcher Menge auftreten, dass sie färbend wirken. Man sieht solche hauptsächlich an Abwassern von Fabriken.

Die Ansichten über die Abweichungen von blau bei offenen Gewässern gehen hauptsächlich nach zwei Richtungen auseinander. Nach der einen, die hauptsächlich W. SPRING in Lüttich vertritt, liegt die Ursache in äusserst feinen, suspendierten, wolkenartigen Niederschlägen, nach der andern, von WITTSTEIN und FOREL, sind es gelöste, färbende Stoffe, besonders Humussäuren. Manche, wie SORET[3],

[1] Forel l. c. S. 514—561.

[2] Nach einer Zusammenstellung von Beobachtungen über die Farbe der „schönen blauen Donau" im Jahre 1898 in den Mitteil. der k. k. geograph. Gesellsch. in Wien durch den Landesgerichtsrat Bruskay angestellt, zeigte sich die Donau bei und unterhalb Wien bei hohem Wasserstand: an 11 Tagen braun, an 59 schmutzig grün, an 46 lehmig gelb, an 45 hellgrün; bei niederem Wasserstand war sie an 69 Tagen stahlgrün, an 25 grasgrün, an 46 smaragdgrün, an 64 dunkelgrün.

[3] Soret, Sur la couleur de l'eau, Arch. soc. phys. Genève, XI. 1884.

ziehen zur Erklärung eine Polarisation der vom Wasser reflektierten Lichtstrahlen herbei oder eine „selektive Diffusion oder Absorption“.

1. Nach Spring l. c. 1883 und 1886 findet man bei vielen solcher grünlicher Gewässer, z. B. vom Starnberger See, gar keinen Rückstand(?) bei Verdampfung, die Ursache der Färbung könne also hier nicht in gelösten Salzen, wie von Eisen, liegen. Dagegen zeigen sie dann stets eine mehr oder weniger starke, meist sehr schwache Trübung durch wolkenartige, äusserst feine Teilchen oder Niederschläge, die so fein sind, dass sie stets schwebend bleiben, nicht am Boden sich setzen, und von keinem unserer Filter zurückgehalten werden, also nahe dem Zustand der Lösung sind, einem Zustand, den er pseudo-kolloidal nennt (oder Pseudofluorescenz). Diesen Zustand kann fein zerriebener Kalk oder Thon oder Alaun annehmen, oder auch ein Niederschlag von Kalk, Kieselsäure u. dergl. im status nascens, z. B. bei Entweichen von überschüssiger Kohlensäure in einem kalkhaltigen Wasser. Man kann sich eine solche Wolke auch künstlich machen durch Zusatz einer äusserst geringen Menge solcher Stoffe zu Wasser, nach dem Vorgang von Tyndall, welcher bei seinen Untersuchungen über die Farbe des Himmels in gasförmig gemachten Substanzen, wie Jodamylum, bei Hineinwerfen von starkem Licht schön blaue Wolken erzeugte. So kann man nach Spring im Laboratorium in obiger Versuchsröhre (vergl. auch meinen Röhrenversuch No. 11 mit dem gelblichen schimmernden Niederschlag!) alle Grade von blauem, gelbem und grünem Wasser erhalten, je nach der Verdünnung der Wolke mit Wasser: im höchsten Grad der Verdünnung, wo man fast nur reines Wasser hat, erscheint das Wasser blau, bei sehr starker Wolke, wo das Licht in grösserer Schicht nicht mehr durchgeht, erscheint es schwarz. Die verschiedene chemische Zusammensetzung dieser Stoffe, ob Kalk oder Thon u. s. w., wenn sie nur farblos sind, hat keinen Einfluss auf diese Art der Färbung des Wassers (?). Das Grün entsteht durch Vermischung der ursprünglich blauen Wasserfarbe mit dem Gelb oder Gelbrot der Wolke, wenn sie zusammen von der Wassersäule zum Auge reflektiert werden. Spring glaubte früher (1883), die mehr oder weniger grüne Farbe von Rhein, Rhône, Bodensee u. s. w. auf den Kohlensäuregehalt zurückführen zu können: die Kohlensäure halte den Kalk in Lösung, dann sei das Wasser mehr blau; je weniger freie Kohlensäure, desto stärker der Niederschlag, desto grösser die Trübung und die grüne Farbe; daher nehme auch die

grüne Farbe gegen das Ufer hin zu. In seinen neueren Abhandlungen scheint Spring davon abgegangen zu sein. Durch photometrische Untersuchung fand er dann noch ein bestimmtes Verhältnis von Färbung und Helligkeit (Grad der Lichtentsendung) eines Gewässers: je blauer, desto weniger leuchtend. Ganz klare Gewässer können nach Ansicht des Verfassers ihre grüne Farbe aber nicht solchen kolloiden Niederschlägen verdanken; auch sind die sogen. „Wasserstäubchen", s. o., von diesen Niederschlägen zu unterscheiden.

2. Wittstein[1] 1861, ebenfalls von der ursprünglich blauen Farbe des Wassers ausgehend, schreibt die vom Blau abweichende blaugrüne, grüne, gelbe und braune Färbung unserer offenen Gewässer nicht etwa aufgelösten, direkt färbenden Metalloxyden, z. B. Eisenverbindungen, zu, da diese in überaus geringer Menge im Rückstand nach dem Verdampfen sich finden, und dazu noch eine sehr geringe färbende Kraft haben. Vielmehr liege die Ursache jener Färbung in organischen Verbindungen in Form von Humusstoffen, welche durch Hilfe von Alkali sich auflösen (als ulmin- und huminsaure Salze), und dann das Wasser gelb bis braun, selbst schwarz färben, was auch schon Bunsen (1847 l. c. S. 45) fand. Das Gelb mit dem Blau des Wassers erscheine in grösseren Schichten grün. Humusstoffe finden sich überall, nicht aber jene Alkalien. Wo letztere fehlen oder in geringer Menge, z. B. am Boden eines Gewässers sich finden, behalte das Wasser seine natürliche Farbe: mehr blau oder blaugrün; so in hartem (kalk- und magnesiareichem) Wasser, wie in den von den Kalkalpen herkommenden Gewässern, z. B. Isar; in Gewässern, deren Boden Granit u. dergl. sei und viel Alkalien enthalte, also in sogen. weichen Wassern, werde mehr Humus gelöst, und dies erteile solchen Gewässern eine gelbe, braune, selbst schwarze, und in tieferer Schicht eine grünliche Farbe: blau mit gelb = grün: so bei den Gewässern aus dem Bayrischen Wald; so verhalte sich auch die schmutzig-gelbe Fulda und die blaugrüne Werra, die dann in der Weser eine gemischte Farbe ergeben.

3. Forel, l. c. 1895, schliesst sich im wesentlichen der Wittstein'schen Ansicht an, stützt sie aber durch bessere Gründe und durch Experimente. Zunächst führt er die Thatsache, dass gewisse Gewässer, z. B. der See von Kandersteg blau, andere wie der Brienzer

[1] Wittstein in der Vierteljahresschrift für praktische Pharmazie, ed. Wittstein X. Bd. 1861, München, S. 342—365: Beobachtungen und Betrachtungen über die Farbe des Wassers.

See gelb sind, auf deren Durchsichtigkeit zurück, was auch schon die Vergleichung des Wassers im Sommer oder Winter, wo es klarer und blauer ist, bestätigt. Wenn aber die suspendierten Teilchen im Wasser die einzige Ursache der grünen Färbung wären, so müssten sie, folgert FOREL weiter, durch eine sehr vollständige Filtration, wie sie mit den neueren sogenannten CHAMBERLAND'schen Filtern aus geglühtem Porzellan, welches die feinsten Keime und Mikroben zurückhält, gemacht werden kann, doch entfernt werden, und die Farbe müsste wieder eine blaue werden. Dennoch blieb die ursprüngliche Farbe auch nach der Filtration, die FOREL vornahm, im wesentlichen dieselbe. Die Ursache der grünen Färbung muss also in im Wasser gelösten Stoffen liegen: so FOREL. Dabei seien Eisensalze auszuschliessen, weil sie in offenen Gewässern nicht sich in Lösung halten, sondern bald sich zersetzen und niederschlagen (s. dagegen unten nach SPRING); ebenso Chlorophyll, das nicht eigentlich im Wasser löslich ist. Wohl aber könnten es lösliche Huminstoffe sein (Ulmin- und Huminsäure und deren Alkalisalze). Durch Ansetzen eines Torfblocks mit filtriertem Wasser vom Genfer See in verschiedener Menge erhielt FOREL in seiner Versuchsröhre alle Farben von blau bis zu grün und gelb. Dass darin die Hauptursache der grünlichen oder braunen Färbung unserer Gewässer liege, dafür führt er noch überzeugende geographische Gründe an: Seen von blauer Farbe, wie der Genfer und Gardasee, der See von Annecy in Savoyen und insbesondere der Achensee in Tirol erhalten ihren Zufluss von Gewässern, welche entweder gar nicht durch Moorboden ziehen, wie der Achensee, oder verhältnismässig nur wenig Gelegenheit haben, aus solchen Humusstoffen auszuziehen, vielmehr meist von Gletscherbächen gespeist werden. Alle grünen oder bräunlichen Seen dagegen, wie die meisten Schweizerseen (Züricher, Boden-, Vierwaldstädter, Murten- und Neuenburger See), insbesondere auch der dem Achensee so nahe Tegernsee, werden durch Zuflüsse gespeist, die durch **Moorgegenden** gegangen sind.

4. Bei kalkreichen Gewässern, wo die Färbung hauptsächlich eine blaue ist, deren Ursache nach meiner Ansicht auf gelöstem doppeltsaurem Kalk beruht, ist der Stich ins Grüne (Genfer See, Blautopf mit No. 4 der Skala) zurückzuführen wohl teils und hauptsächlich auf gleichzeitige Lösung von Humusstoffen (nach WITTSTEIN und FOREL), teils nach SPRING auf kolloidale Trübung durch feinste Kalkniederschläge infolge von Kohlensäureverlust im offenen Wasser. Dann aber können sie nicht mehr ganz klar sein.

5. In einer neueren Arbeit 1897 geht auch Spring[1] wieder näher ein in den Gehalt der Gewässer an Humusstoffen und Eisenverbindungen und findet ein eigentümliches Gleichgewichtsverhältnis zwischen beiden: unter Einwirkung des Sonnenlichts reduzieren die Humusstoffe die Eisenoxydverbindungen zu nur schwach färbenden Eisenoxydulverbindungen, während sie von dem Eisenoxyd selbst Sauerstoff aufnehmen, saurer werden und mit den vorhandenen Basen (saure?) Salze bilden, die sich langsam niederschlagen, da sie unlöslich sind. Die in Lösung gebliebenen Eisenoxydulsalze oxydieren sich aber rasch wieder durch den Sauerstoff der Luft oder des Wassers, werden zu braungelbem Eisenoxydhydrat, das als kolloidale Suspension das blaue Wasser in grösseren Schichten grünlich färbt[2], aber nur vorübergehend, denn nun beginnt der obige Prozess von neuem: ein Verbrennungsprozess ähnlich dem im tierischen Körper, wo der Sauerstoffträger das Hämoglobulin ist, während es hier Humusstoffe sind. Wird die Intensität des Lichts stärker, so wird das Wasser verhältnismässig ärmer an gelben oder braunen Humus- und Eisenverbindungen, da sie rasch ausgeschieden werden; es wird daher dann mehr blau erscheinen; bei schwachem Licht werden jene braunen Stoffe vorherrschen, daher von der Sonne stark beschienene Gewässer meist blau sind, ebenso Flüsse in ihrem Unterlauf, z. B. der Nil (bei niederem Wasserstand). Gewässer mit wenig Eisen und viel Humusstoffen werden braun, selbst schwarz sein, weil jener Eliminationsprozess nur sehr langsam vor sich geht, z. B. die südamerikanischen, auch die bayrischen braunen Flüsse (Wittstein s. o.), welche auch auffallend süss, d. h. arm an mineralischen Stoffen sind. Danach spielen neben Humusstoffen auch Eisenverbindungen eine wichtige Rolle bei der Farbe des Wassers.

6. In einer noch neueren Schrift 1899[3] schreibt Spring dazu noch dem roten Eisenoxyd (Hämatit) die Bedeutung zu, die Ursache der völligen Farblosigkeit mancher Gewässer zu sein. Das nach obigem Prozess gebildete Eisenoxydhydrat kann, wie Spring 1899 in einer weiteren Abhandlung „über den Ursprung der roten

---

[1] Spring, Über die Rolle der Eisenverbindungen und Humusstoffe bei der Färbung der Gewässer und die Ausscheidung dieser Substanzen unter dem Einfluss des Sonnenlichts. Bullet. Acad. Belg. 1897. t. 34 S. 578—600.

[2] In kleineren Gläsern wird eine Eisenvitriollösung, die kaum grünlich ist, nach einigen Tagen gelblich; so auch in seichteren Gewässern.

[3] Spring, Über die Ursache der Farblosigkeit klarer Gewässer. N. Jahrb. f. Min. etc. 1899, II. Bd.

Felsen“ [1] gezeigt hat, unter Wasser zu rotem Eisenoxyd werden, das als kolloidale Suspension das Blau des Wassers in weiss umwandelt, d. h. farblos macht. So ist der Wettersee in Schweden (und noch einige andere dortige Seen) trotz grosser Tiefe (10 m und mehr) krystallklar, ohne alles Blau, man kann den Boden und darauf liegende Gegenstände in ihrer wahren Farbe erkennen, wenigstens stellenweise und zu gewissen Zeiten. SPRING hat das auch experimentell nachgewiesen, durch Zusatz einer Wolke von rotem Eisenoxyd zum blauen Wasser der Versuchsröhre, oder Einsenden von rötlichem Licht durch Wasser. Nur, möchte Verfasser hierbei wieder einwenden, ist solche Wasserklarheit kaum mit kolloidaler Trübung vereinbar, s. o.

bb) Biologische Ursachen.

Eine wichtige, wenn auch mehr lokale Ursache der Färbung unserer freien Gewässer besteht in darin lebenden Organismen, tierischer oder pflanzlicher Art, meist solchen, die auf der Grenze von Tier- und Pflanzenreich stehen: niederen Algen, Geisselwesen, Infusorien, auch Bakterien u. dergl., und manchmal auch etwas höher stehenden Tieren, wie Krustaceen. Sie gehören meist dem Plankton an, sind Schwebewesen. Die einzelnen Individuen sind meist schwach gefärbt, bei grosser Menge und Dichtigkeit können sie aber intensive Färbungen hervorbringen.

In grossen Gewässern, wie im Meer, in grossen Binnenseen kommen sie für die Färbung meist wenig in Betracht, da sie in einer grossen Wassermasse sich verteilen, und die Färbung der einzelnen nicht zur Geltung kommt. Doch können sie auch hier lokale Ansammlungen bilden, an Buchten und am Ufer, und hier sehr auffallend werden. Als „Wasserblüten“ an der Oberfläche des Wassers können sie weite Strecken färben. Fliessende Gewässer sind für die Existenz von Schwebewesen überhaupt ungünstig, und so findet man auch die gefärbten hier selten in der nötigen Menge, ausser in sehr langsam fliessenden und in „Altwässern“.

1. Wasser- oder Seeblüte [2].

Dies ist bekanntlich eine in stehenden, besonders grösseren und grossen Gewässern von Zeit zu Zeit, namentlich im Sommer auf-

[1] Spring, ebenda. 1899, I. Bd.

[2] Klebahn, Forschungsber. Biol. Stat. Plön. IV. 1896. Schröter, Die Schwebeflora unserer Seen. 1896. Neujahrsblatt der naturh. Ges. Zürich. Apstein, Süsswasserplankton. 1896. Klunzinger, Die Lehre von den Schwebewesen des süssen Wassers in der „Zeitschrift f. Fischerei“. 1897.

tretende Erscheinung, wobei deren Oberfläche sich mit einer meist grünlich, selten rötlich oder bräunlich gefärbten Schicht bedeckt, die sich als aus winzigen Algen, und zwar einer Art fast ausschliesslich angehörend, bestehend erweist. Vermöge ihres geringen specifischen Gewichts, durch Gasbläschen hervorgebracht, halten sich diese Algen bei ruhigem Wetter stets oben, und lassen sich dadurch auch leicht von den übrigen Planktonorganismen sondern, bezw. abschöpfen wie Rahm.

Sie gehören hauptsächlich den Blaualgen (Cyanophyceen) an, und zwar den Familien der Rivulariaceen (worunter besonders *Gloiotrichia echinulata* [1] sehr auffallend ist, und oft massenhaft, z. B. alljährlich im Plöner See, vorkommt), ferner der Familie der Nostocaceen (darunter 7 Arten der Gattung *Anabaena*), der Oscillariaceen (*Oscillaria rubescens* De Cand. [2]) und der Chroococcaceen (besonders *Clathrocystis aeruginosa*).

Solche Seeblüten wurden auch schon im Meere beobachtet [3], aber nur in der salzarmen Ostsee, am Finnischen Meerbusen, herrührend von denselben Arten, die auch im süssen Wasser vorkommen: *Aphanizomenon flos aquae* (*Limnochlide* Kütz) und *Rivularia fluitans*.

Die Grünalgen (Chlorophyceen) sind mehr gleichmässig in den Gewässern verteilt, zu den nur an der Oberfläche schwebenden Arten gehört nur *Botryococcus Braunii* [4], die ansehnliche grüne, braune oder rote Flocken bildet; in den norddeutschen Seen kann sie so durch massenhaftes Vorkommen eine Seeblüte bilden, in den Alpenseen ist sie zwar gemein, tritt aber hier nie als Seeblüte auf.

Eine gelbliche Seeblüte ganz anderer Art wird hervorgebracht durch Verwehen von Blütenstaub [5] von Koniferen (Fichten und Kiefern der Ufergegend) in einen See. Diese Art ist leicht unter dem Mikroskop zu erkennen durch die Gestalt der Pollenkörner. Verschieden von der Wasserblüte, aber auch eine gewisse Färbung der Oberfläche des Wassers machend, ist endlich die Bildung von

---

[1] P. Richter, Forschungsber. Plön. 1894.

[2] Ehrenberg in Poggendorf's Annalen, 18. Bd. 1830. S. 497. 1825 im Murtensee beobachtet, den See rot färbend.

[3] Botanischer Jahresbericht. 1878. I. Teil, S. 402.

[4] Schröter, l. c. 1896, fig. 91. Kirchner, Vegetation des Bodensees. 1896 (Schriften des Bodenseevereins). Klunzinger, l. c. S. 147.

[5] Forel, l. c. S. 485, Anm. 1. Schröter, l. c. S. 11: als Pseudoplankton bezeichnet. Klunzinger, l. c. S. 170, Anm.

Fladen oder Watten[1]; solche haben meist eine schmutzigbraune Farbe, sehen oft fast wie Exkremente aus; sie bestehen fast ganz aus Kieselalgen und werden durch Gase an die Oberfläche getrieben, besonders wenn es warm ist.

2. Grüne Färbung.

So findet man kleinere Seen und Teiche, besonders aber Gräben, Tümpel und Pfützen nach Regen öfters gefärbt. Die färbende Ursache ist hier fast immer nur eine Art, die durch ihre rasche Vermehrung in kurzer Zeit eine meist intensive Gesamtfärbung hervorruft, und zwar durch und durch, nicht bloss an der Oberfläche. Schon Ehrenberg hat viele solche Fälle untersucht und führt 15 Arten seiner Infusionstierchen auf, welche hier in Betracht kommen. Sie gehören zum grössten Teil zu den Flagellaten und zwar zu den Phytomastigoden Bütschli, mit pflanzlicher Ernährungsweise, mit den Familien *Chryso-* und *Chlamydomonadina* und den *Volvocina*, anderseits zu der Gruppe der Euglenoiden. Es können aber auch Grünalgen (Chlorophyceen) sein, in seltenen Fällen auch Wimperinfusorien, wie *Ophridium versatile*. Im einzelnen Fall ist bald die, bald die andere Art die alleinige oder fast ausschliessliche Ursache der grünen Farbe, am häufigsten sind es folgende Arten oder Gattungen: Von Chryso- und Chlamydomonadinen: *Chlorogonium*, *Spondylomorum*, *Synura*, *Chlamydomonas*, *Polytoma;* von Volvocinen: *Volvox globator* und *minor*, *Pandorina morum*[2]; von Euglenoiden: *Euglena viridis*, auch *acus* und andere Arten (von mir öfters beobachtet). Von Grünalgen: *Scenedesmus* (häufig), darunter von Desmidiaceen oder Doppelalgen: *Cosmarium* (hierher *C. silesiacum*, welche den Feuersee[3] in Stuttgart intensiv grün färbt). Schwärmsporen von Grünalgen könnten auch Tümpel grün färben (?). Grünlich färben, aber meist mit anderen Arten vermischt: *Dinobryon* unter den Heteromonadinen (so am Fischwassersee beim Eisenbahnstationsgebäude in Hohenheim).

Neuerdings geht durch die Blätter eine Notiz von einem „grünen Nil". In der „Geographischen Zeitschrift" von Hettner, 1898, S. 171, heisst es:

---

[1] Apstein, l. c. 1896, S. 28.

[2] Forel, l c. S. 485, fand diese Art jedes Jahr im Hafen von Morges im Genfer See.

[3] Darüber werde ich in einer besonderen Arbeit berichten.

„Alljährlich, in der letzten Juniwoche, kann man in Kairo eine tiefgrüne Färbung des Nil beobachten. Dies kann als Zeichen dafür angesehen werden, dass der Strom seinen tiefsten Stand überwunden hat und einer neuen Schwellung entgegengeht. Dies wird durch mikroskopische Algen verursacht, die sich oberhalb Wadi Halfa in den stehenden Gewässern entwickeln, welche sich während der Nilüberschwemmung zu beiden Seiten des Ufers gebildet haben. Beginnt nun das Wasser des Stromes wieder zu steigen, und vereinigt sich infolgedessen der Strom mit diesen von Organismen durchsetzten Lachen, so gelangt jene ganze Schlammvegetation in grossen Mengen in den Fluss und treibt flussabwärts. Zunächst bleibt die grüne Masse an der Oberfläche des Wassers, das sie wie ein Rasen bedeckt; in den Katarakten aber werden sie derart durcheinandergewirbelt, dass das ganze Wasser des Flusses eine grüne Färbung annimmt. Die Menge der grünen Algen ist so gross, dass im Sommer vorigen Jahres der ganze Flusslauf von Kelabschek bis Kairo auf eine Länge von 900 km vollkommen grün gefärbt war. Nachdem die grüne Pflanzenmasse im Juni von Wadi Halfa aufgebrochen war, erreichte sie nach 14 Tagen Kairo, während das andere Ende sich dann in der Gegend von Kelabschek befindet. Nach 10—12 Tagen hat die Spitze bereits Rosette und Damiette erreicht, während das obere Ende oberhalb Siut liegt. Der „grüne Nil“ ist für seine Nachbarschaft ein Grund schwerer Verlegenheit, denn sein sonst geniessbares Wasser verbreitet dann einen wenig angenehmen Geruch, der von faulenden organischen Stoffen herrührt, die sich unter dem Einfluss der Julihitze zersetzen.“

Auffallend ist, dass keine Beobachter genannt sind, auch nicht die Namen der Algen. Von früheren Reisenden und Naturforschern finde ich diese Erscheinung, die mehr in das Kapitel der Wasserblüten zu gehören scheint, von R. Hartmann[1] erwähnt (S. 89):

„Nur wenn sich beim tiefsten Nilstande, kurz vor dem Beginn der Schwellung, das Wasser in Ägypten grün färbt, einen fauligen Geruch von sich giebt, und wenn sich in ihm Algen, Konferven und Infusorien entwickeln, dann wird es für kurze Zeit ungesund und bedarf sorgfältiger Filtrierung. Zum Glück dauert dieser Zustand nur etwa 10—20 Tage lang. Zur anderen Zeit enthält das Nilwasser in Ägypten, Unter- und Mittelnubien nicht viele lebende organische Formen, als Diatomeen und Infusorien, Rhizopoden, Rädertiere und Fadenwürmer.“

Sonst ist (S. 88) der Nil jahraus jahrein lehmig trüb, welche Farbe durch unorganische Beimischung erzeugt wird[2].

Oft sind Gewässer scheinbar dadurch grün, dass am Boden derselben sitzende oder angeheftete aber fluktuierende grüne Pflanzen

---

[1] R. Hartmann, Naturgeschichtlich-medizinische Skizze der Nilländer. Berlin 1865.

[2] Ebendaselbst (S. 87) findet man auch Angaben über die Farbe der Zuflüsse des Nil, welche ihren Namen von ihrer Farbe haben: „Der weisse Fluss (Bahr el abjad) ist weisslich, ähnlich der Kalkmilch, der blaue Fluss (Bahr el azrak) ist von Dezember bis Mai ziemlich klar und schön bläulichgrün, wie der Königsee, bei der Schwelle trüb lehmgelb, der Gazellenfluss (Bahr el ghazāl) ist grünlich, bei hohem Stand lehmig trüb.“

durchscheinen, z. B. Konferven, Oscillarien oder auch höher stehende Wasserpflanzen.

3. Gelbliche, bräunliche, weisse und blaue Färbungen.

Eine bräunliche bis rostrote Färbung veranlasst nach meinen Beobachtungen zuweilen *Ceratium* (und *Peridinium*) unter den Dinoflagellaten; eine solche sah ich im September 1897 am Bärensee im Park bei Stuttgart.

Bläuliche Färbung durch *Stentor coeruleus* (*Infusor. ciliata*), wie eine solche wohl angegeben wird, habe ich selbst nicht beobachtet, wohl aber eine gräulich-weisse oder fast milchweisse in einem handgrossen Tümpel auf der Gänseheide bei Stuttgart, durch *Spirostomum ambiguum*.

Eine intensive Blaufärbung eines Sees, die nur mittelbar durch Organismen erzeugt wird, erwähnt F. Cohn, 1877[1]:

„Ein 120—150 ha grosser See bei Zirke in Posen, der sonst stets klares und fliessendes Wasser hatte, bekam am 11.—15. November (dieses Jahres?) eine intensiv blaue Färbung und Trübung, so dass die Fische in den Kästen abstarben, und das Vieh das Wasser nicht trinken mochte; am Rande lag ein tiefblauer Schleim, der Geruch war widrig. Der See selbst war spangrün, der Abflussgraben ultramarinblau Cohn fand als Ursache eine Nostocacee wahrscheinlich *Anabaena circinalis.* Der spangrüne Farbstoff, sogen. Phykochrom, ist ein Gemenge von grünem Chlorophyll und blauem Phykocyan. In den lebenden Zellen untrennbar verbunden, trennen sich die beiden Pigmente beim Absterben der *Anabaena*-Fäden derart, dass Chlorophyll, in Wasser unlöslich, in den Zellen zurückbleibt, das im Wasser lösliche Phykocyan dagegen nach aussen diffundiert und dem Wasser eine intensiv blaue Farbe mit lebhaft roter Fluorescenz verleiht. Beim Filtrieren des grünen Schleims läuft schön blaues Wasser durch das Filter, und beim Auftrocknen desselben auf Fliesspapier bildet sich ein blauer Rand. Diese blaue Färbung stellt das grossartigste Experiment der Darstellung von Phykocyan dar, das bis jetzt beobachtet worden ist."

4. Rote Färbung.

Sie gehört unter die auffallendsten Erscheinungen, wenn auch nicht unter die häufigsten. Das Wasser sieht dann oft wie „Blut" aus, und hat von alters her Veranlassung zu Schrecken und abergläubischen Befürchtungen gegeben, ähnlich den „Blutflecken auf Brot und Hostien", welche durch eine Pigmentbakterie: *Micrococcus prodigiosus* hervorgerufen werden. Die älteste Nachricht von blut-

[1] F. Cohn, in Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft f. vaterl. Kultur im Jahre 1877, S. 147 (durch Prof. O. Kirchner mir gütigst zur Verfügung gestellt).

ähnlich gefärbtem Wasser findet sich im 2. Buch Mosis, 7. Kap.: „Alles Wasser im Strom (Nil) ward in Blut verwandelt und die Fische im Strom starben u. s. w. Das währete 7 Tage lang.“ Auch Homer (Ilias XI. 53 und XVI. 459) spricht von „blutigem Tau und blutigen Tropfen“. Ehrenberg 1830[1] hat alle damals bekannten blutartigen Erscheinungen zusammengestellt und dazu seine eigenen Erfahrungen mitgeteilt. Eine Beobachtung, die er bei Siut in Oberägypten machte: ein durch eine zinnoberfarbige Alge (Konferve), *Sphaeroplea annulina* Aghard, nach der Nilüberschwemmung sehr rot gefärbtes stehendes Wasser, könnte vielleicht zur Erklärung des blutigen Nils zur Zeit Pharao's benutzt werden. Ausserdem fand er überall am feuchten Nilufer eine sehr lebhafte, indes mehr zinnoberrote als blutrote Färbung, hervorgerufen durch eine *Vaucheria*-artige Alge, die er *Geocharis nilotica* nennt. Eine rote Färbung des ganzen Nils ist meines Wissens noch nicht wissenschaftlich beobachtet worden.

Bekannt und viel beobachtet ist die rote Färbung der Gewässer durch *Euglena*. Ehrenberg nennt sie *Eugl. sanguinea*, die er für eine andere Art hält, als die oben angeführte, die Gewässer grün färbende *Eugl. viridis* (*Enchelys* oder *Cercaria viridis* von O. Fr. Müller).

Aber spätere Beobachter fanden, dass die grüne Färbung unter Umständen in die rote Färbung übergeht[2]. Wahrscheinlich verdeckt das sich ausbreitende Rot (Hämatochrom Cohn) nur das Grün, das in deutlichen Chromatophoren (bei *Euglena* körnchenartigen) sitzt, während das Hämatochrom in feinsten Körnchen über die ganze Körpermasse (Plasma) verteilt ist, und als Fettfarbstoff betrachtet wird. Es dient vielleicht als Schutzmittel gegen gewisse äussere Einflüsse. Dasselbe Pigment findet sich auch an den früher als Augen betrachteten „Stigmata“. Ich habe diese *Eugl. sanguinea* nie gefunden, sie ist immerhin eine seltenere Erscheinung. Lampert[3] fand sie in Torfgräben bei Kisslegg, Oberförster Frank 1893 im Kürnbacher Ried bei Schussenried.

---

[1] Ehrenberg, Neue Beobachtungen über blutartige Erscheinungen in Ägypten, Arabien und Sibirien nebst einer Übersicht und Kritik der früher bekannten, in den Annalen der Physik und Chemie von Poggendorf, 18. Bd. S. 477—514.

[2] Bütschli, Protozoa in Bronn's Klassen u. Ordn. des Tierreichs, II. S. 716—737.

[3] Lampert, diese Jahreshefte 1894, Sitzungsber. S. LXXXVIII.

Andermal wurde als Ursache derselben Erscheinung eine *Astasia*, von *Euglena* hauptsächlich durch den Mangel eines Stigma unterschieden, gefunden, so schon 1829 von Ehrenberg [1] im östlichen Sibirien, von ihm *Astasia haematodes* benannt, später von Lemmermann [2] und Zacharias [3] 1896 wieder beobachtet, und zwar in der Weise, dass die durch sie gebildeten hautartigen Überzüge im Sonnenschein rot, bei Eintritt der Dunkelheit oder bei düsterem Wetter grün sich färbten; im Winter verschwanden diese „Bluttierchen".

Schon 1825 wurde im Murtensee in der Schweiz rote Färbung des Sees beobachtet, herrührend von einer Oscillarie (*Oscillaria rubescens* De. Cand. [4]).

Auch *Haematococcus* [5] *lacustris* Girod oder *pluvialis* Bronn verursacht rote und grüne Färbung des Wassers, sowie des Schnees in den Alpen und Polargegenden, rote besonders im Ruhezustand. Es ist auch wahrscheinlich dieselbe Art, welche M. Joly 1840 [6] als *Monas Duvalii* beschrieben und nachgewiesen hat, dass sie es ist, welche die rote Färbung der Salzkrustacee *Artemia salina* verursacht und nicht diese als solche die rote Farbe der Meersalinen, indem nur deren Darmkanal rot ist durch das verschluckte rote Protozoon, während der Körper farblos ist. Die Erscheinung findet sich in vielen salzigen Gewässern von grosser Konzentration, aber nicht im Meer und wurde schon vor Linné von Schlosser 1755, und seitdem vielfach beschrieben, so auch in den ägyptischen Natronseen von Felix d'Arcet (Joly l. c. S. 267) und von Ehrenberg (l. c. S. 491) kurz erwähnt. Mir erzählte einst K. Bädeker, der Herausgeber des Reisehandbuchs über Ägypten, dass er bei Suez 1875 ähnliche rote Färbung in dem salzreichen Boden daselbst beobachtet habe und fragte mich um Auskunft darüber.

---

[1] Ehrenberg, l. c. in Poggendorf's Annal. 1830, S. 506.

[2] Lemmermann, Resultate einer biologischen Untersuchung der Forellenteiche von Sandfort in Forschungsber. der biolog. Station in Plön. Teil V. 1897, S. 83.

[3] Zacharias, Ibid. VII. 1899, S. 44. Das Vorkommen von *Astasia haematodes* in deutschen Fischteichen.

[4] Ehrenberg, l. c. S. 494.

[5] Bütschli, l. c. S. 836. — Eiferth, Mikroskop. Süsswasserbewohner, 1885. S. 64, als *Chlamydococcus pluvialis*. — Blochmann, Mikroskop. Tierwelt des Süsswassers. 1895, S. 57—64.

[6] M. Joly, Histoire d'un petit Crustacé (*Artemia salina*) auquel on a faussement attribué la coloration en rouge des marins salans mediterranéens, suivie de recherches sur la cause réelle de cette coloration. Annal. des scienc. natur. zool. 1840. S. 225—290, tab. 7 u. 8.

Im Meer selbst wurde von EHRENBERG (l. c. S. 504—506) 1823 bei Tor am Roten Meere eine blutige Färbung der ganzen Meeresbucht, aber nicht des hohen Meeres, beobachtet, und zwar periodisch, 4 mal im Dezember und Januar. Die Färbung rührte her von oft grünlichen, zuweilen lebhaft grünen, meist aber sehr dunkelroten Flocken, die aus in eine gallertige Scheide eingeschlossenen Bündeln von Oscillarienfäden bestanden, von EHRENBERG *Trichodesmium erythraeum* genannt. EHRENBERG glaubt, diese Erscheinung könnte vielleicht eine Erklärung geben für den rätselhaften uralten Namen des „Roten Meeres[1])". Aber jene ist doch zu selten und zu lokal, um zu einer solchen Namengebung Veranlassung geben zu können. Ich selbst habe sie während eines achtjährigen Aufenthalts bei Kosseir nie beobachtet, noch hörte ich davon. Rote Färbung des Meeres sollen weiter noch verursachen: *Chlamydomonas marina* COHN und *Protococcus atlanticus* MONT.[2]

Endlich ist noch eine Beobachtung über Rotfärbung eines Teichwassers durch einen bakterienartigen Mikroorganismus, eine Schwefelbakterie: *Chromatium Okenii*, anzuführen, welche neuerdings O. ZACHARIAS 1899[3] mitteilt:

„Nach einem Schreiben des Grafen FRITZ V. SCHWERIN fand man am 10. Januar 1897 im Parkteich von Wendisch-Wilmersdorf (bei Trebbin, Kreis Teltow) viele Fische tot unter dem Eise. Das darunter befindliche Wasser zeigte sich nach teilweiser Wegnahme der Eisdecke hellbräunlich und verbreitete einen intensiven Jauchegeruch. Am Teichrand ein hochroter Wasserstreifen; schliesslich sah die ganze vom Eis entblösste Wasserfläche aus, als hätte man viele Eimer frischen Bluts hineingeschüttet; so bis 20. Januar. Dann kam ein Schneefall und machte eine fernere Kontrolle der Wasserbeschaffenheit unmöglich. ZACHARIAS fand in dem ihm zugesandten Wasser Myriaden von Exemplaren der obengenannten Art von 0,014 mm Länge und 0,006 mm Breite, vorn mit Geisseln. Im Innern fanden sich lichtbrechende Körnchen, aus flüssigem Schwefel bestehend, ähnlich wie bei der bekannten *Beggiatoa*. Diese „Schwefelbakterien" ernähren sich durch Aufnahme von Schwefelwasserstoff, den sie in Schwefel und weiterhin in Schwefelsäure verwandeln; sie gedeihen daher auch nur in Gewässern, in denen sich Schwefelwasserstoff entbindet: Folge der Zersetzung des massenhaft in den Teich fallenden Herbstlaubes und anderer Pflanzenreste. Diese reiche Menge von Schwefelwasserstoff, der bei der teilweisen Eisbildung nicht rasch genug entweichen konnte, hatte das Hinsterben der Fische zur Folge, nicht die zahlreiche Gegenwart des *Chromatium*."

---

[1] Klunzinger, Bilder aus Oberägypten, der Wüste und dem Roten Meer. 1877, S. 262--263, auch der Name eines Königs Erythros wird beigezogen.

[2] Leunis-Frank, Synopsis der Pflanzenkunde. 1877, § 820, 15.

[3] O. Zacharias, Über Rotfärbung des Wassers in Fischteichen; in der Fischereizeitung von W. Dröscher-Schwerin. 2. Bd. No. 1, 1899, S. 11.

Einen anderen ähnlichen Fall von Rotfärbung durch *Beggiatoa roseo-persicina* fand schon 1886 FOREL[1] im lac de Bret bei Chexbres.

5. Das Leuchten des Meeres.

Dies gehört als Farberscheinung auch gewissermassen hierher. Ich verweise aber, da es hier zu weit führen würde, auf die ausgedehnte Litteratur hierüber. Es ist wohl am häufigsten verursacht durch Cystoflagellaten, besonders *Noctiluca*, manchmal auch durch Dinoflagellaten, wie *Ceratium* (s. BÜTSCHLI l. c. S. 1021), in anderen Fällen durch Bakterien, wie *Bacillus* oder *Bacterium phosphorescens*, aus welchem man sich eine Reinkultur mit Heringslake machen und so jederzeit künstlich ein Meerleuchten darstellen kann.

Ein Leuchten in süssen Gewässern ist bis jetzt noch nicht festgestellt, man hat als Erreger hier auch Dinoflagellaten beschuldigt (BÜTSCHLI l. c. S. 1022).

6. Färbung von Gewässern durch höhere Tiere (Metazoen).

Es sind meist niedere Krustaceen, welche, einzeln leicht gefärbt, bei grosser Zahl in einem Gewässer den Anschein eines gefärbten, meist roten Gewässers hervorbringen: so *Artemia salina* durch den roten Darminhalt, s. o., besonders aber *Daphnia pulex* und *Cyclops* durch seine oft roten Fetttropfen, was schon SWAMMERDAM, SCHÄFFER, LINNÉ und EHRENBERG[2] beobachteten.

So sah ich in einem Ablauf des Parksees im Rosenstein bei Stuttgart im September 1897 eine blutrote Färbung, nur durch *Daphnia pulex* verursacht. J. VOSSELER[3] fand einen Weiher gelb gefärbt durch *Diaptomus coeruleus*. Öfter fand ich auch kleine, flache, schlammige Tümpel rot durch einen Wurm mit rotem Blut: *Tubifex rivulorum*, welcher bekanntlich mit dem Vorderteil des Körpers im Schlamm in selbstgefertigten Röhren steckt, während das hintere Ende frei hervorragt und im Wasser sich badet. Wenn solche Tümpel eine gewisse Tiefe haben, sieht man nur einen roten Saum an der Grenze von Erde und Wasser, wie ich wiederholt beobachtete. Dagegen bleiben die tief blutrot gefärbten Schlammwürmer, d. h. die Larven von *Chironomus plumosus* ganz im Schlamm, und färben in ihrer Menge erst dann das Wasser, wenn man den Schlamm zerstört.

---

[1] Forel, Le Léman. II. 1895, S. 485.

[2] Ehrenberg l. c. 1830, S. 488.

[3] J. Vosseler, Die Krebsfauna unserer Gewässer, in Zacharias' Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers 1891, I, p. 352.

Im „salzigen See“ bei Halle a. d. S. fand man ganze Strecken der Uferzone scharlachrot gefärbt durch das massenhafte Vorkommen einer roten Wassermilbe (*Diplodontus despiciens* O. Fr. Müll.).

7. Vegetationsfärbung.

So heisst man wohl eine meist grünliche oder grünbraune, zuweilen auch mehr gelbgrüne Färbung der Gewässer, welche durch mehrere Organismenarten zugleich bedingt sein soll [1], von denen eine mehr oder weniger vorherrschen kann. Die Organismen sind mehr gleichmässig im Wasser verbreitet, nicht bloss an der Oberfläche. Das Wasser ist daher mehr oder weniger trüb, die „Sichttiefe“ (mittels Hinablassens einer weissen Scheibe oder des mitgeführten Planktonnetzes, bis man es nicht mehr sieht, ermittelt) ist gering, kaum 1—1½ m, das feine Netz filtriert schwer. Die Farbe kann Folge des in den Organismen enthaltenden Chlorophylls sein, das aber gewöhnlich modifiziert und durch andere Farbstoffe, wie Phykocyan oder, wie bei den Diatomeen, durch Diatomin verdeckt oder damit gemischt ist. Solche Verhältnisse fand ich z. B. am Loppiosee bei Riva (15. April 1897), wo eine Diatomee: *Synedra acus*, vorwiegend war. Auch die „Anlagenseen“ in Stuttgart, ein oberer und zwei untere, zeigen eine trübe, grünliche oder grünbraune Farbe, No. 19—20 meiner Skala. Es ist aber in diesen Fällen erst zu ermitteln, ob die Hauptfärbung doch auch hier von Humusstoffen herrührt, teils durch chemische Untersuchung des filtrierten Wassers, teils durch die Untersuchungsröhre. Ich fand für den rechten unteren Anlagensee ohne und selbst nach Filtration undurchsichtiges Wasser, welches erst nach 24stündigem Stehen in der Röhre etwas sich aufhellte und eine rötlichbraune Färbung ergab. Solche sogen. „Vegetationsfärbungen“ dürften also ein Gemisch von Färbung durch Organismen und durch chemische, gelöste, mineralische Stoffe, meist Humusstoffe, sein; wahrscheinlich kommt letzteren der Hauptanteil zu.

Mit dieser Schilderung ist die Zahl der Ursachen der Färbung unserer Gewässer noch lange nicht erschöpft; jeder Fall ist für sich zu untersuchen, und diese Arbeit soll nur eine gewisse Grundlage bilden für weitere Forschungen [2].

---

[1] Lampert, Das Leben der Binnengewässer 1899, S. 510.

[2] Sehr erwünscht wäre Einsendung von Beobachtungen oder Funden von gefärbtem Wasser in Glasfläschchen, frisch oder mit einigen Tropfen Formol konserviert, an den Verfasser, insbesondere aus Württemberg.

Einiges über die Keuper-Liasgrenze in der Balinger Gegend.

Von Lehrer **Waidelich** in Ostdorf.

In der letzten Zeit hatte ich Gelegenheit, mich mit der Keuper-Liasgrenze zu beschäftigen. Bei dem Interesse, welches diese Schichten in Anspruch nehmen, glaube ich, dass jede Beobachtung als Beitrag willkommen ist.

Zunächst möchte ich einige Profile geben.

I. Ostdorfer Markung, linkes Eyachufer. (Auf Blatt Balingen 4 cm vom nördlichen Rand, westlich von dem Wort Engstlatt.)

20—25 cm	graublauer („katzengrauer“), spätiger Kalk. *Plagiostoma. Thalassites.*
2—5 cm	*Psilonotus planorbis, Terebratula psilonoti,* Fischschuppen.
circa 2 m	scharfkörniger, weisser, durch Verwitterung gelblicher Sandstein.

II. Balinger Elektricitätswerk, linkes Eyachufer. (Auf Blatt Balingen nördlich von Balingen „untere Mühle“, unter dem Buchstaben l in Walke.)

50—80 cm	Thalassitenbank.
2,20 m	dunkelgraue Thone, leer.
3—10 cm	Kalkbänkchen, leer.
40 cm	Thon, leer.
20 cm	harte Kalkbank, auf der Unterseite mit rauhen netzförmigen Wülsten, „Rohplatten“, *Plagiostoma*, *Modiola* und *Pecten*.
2,30 m	dunkle Thone mit sandig-kalkigen dünnen Zwischenbänkchen leer.
30 cm	Kalkbank mit *Plagiostoma*, *Thalassites.*
20 cm	Kalkbank mit *Psilonotus subangularis.*
2—5 cm	kalkig-kieselige Schicht mit Muscheltrümmern und Fischschuppen.
0,50 m	unregelmässig, plattiger, kohliger Sandstein, Fucoiden.
1,50—2,50 m	harter, weisser Sandstein.

III. Rechtes Schlichemufer, Täbingen. (Auf Blatt Balingen zwischen der Fischersmühle und der Michelsmühle, nördlich vom letzten Buchstaben n in Täbingen.)

circa 30 cm	feste Bank (unzugänglich).
1,50 m	Thon, leer.
10 cm	Kalkbank, *Mactromya, Terebratula psilonoti.*
20 cm	Kalkbank mit rauhen netzförmigen Wülsten „Rohplatten".
1,80 m	dunkelgraue Thone, „Pappendeckelschicht".
60—80 cm	zweispältige, von Schwefelkies durchdrungene, harte, blaue Kalkbank mit *Pentacrinus, Pecten, Psilonotus* (18 cm, Species unbekannt).
5—10 cm	an verrostetem Schwefelkies reiches Mergelbänkchen.
20—30 cm	weisser feiner Thon.
60 cm	rauhe sandige Platten mit kohligen Resten, Gagat, *Gervillia praecursor, Cercomya,* Hohlräume von ausgelaugten Petrefakten.
1,50 m	gelblichweisser Sandstein, leer.

Die Profile beginnen alle mit dem gelblichweissen, scharfkörnigen Sandstein, welcher bald den Namen Bonebedsandstein, bald den Namen Rhät führt. Er macht übrigens seinem Namen Bonebedsandstein nicht immer Ehre, indem er fast durchweg leer ist.

Nur im „Kätterlesloch" auf dem linken Schlichemufer (Bl. Bal. nördlich vom Buchstaben T in Täbingen) rechtfertigt er seinen Namen, indem hier in seinen oberen Partien die typischen Rhätpetrefakten *Avicula contorta, Cercomya praecursor, Modiola minuta* und *Natica* liegen und zwar in einer Fülle, die an den Steinenberg in Nürtingen erinnert. Das Bonebed ist hier mit seinen Fischschuppen und Zähnen (*Hybodus*) dem Rhätsandstein eingelagert. Hier wird das Rhät nach oben kalkig und führt kohlige Reste. Stellenweise wird der Kalk ausgelaugt und man hat dasselbe löcherige Gestein wie in der entsprechenden Schicht auf dem rechten Schlichemufer. Die Petrefakten sind daselbst ausgelaugt und wir finden nur noch Hohlräume.

Auf dem rechten Schlichemufer findet man das Bonebed nicht in den obern Schichten des Rhät. Es kommt hier (nach Binder in Ebingen) unter dem Sandstein als Grenze zwischen den roten Knollenmergeln und dem Bonebedsandstein vor.

Am Rothenberg bei Erlaheim (1 cm vom Nordrande des Atlasblattes Balingen, nördlich von „Erl“ in Erlaheim an der hohenzollernschen Grenze) lieferte das Rhät ausser einigen Muschelabdrücken (*Modiola*, *Cardium*) mehrere Stücke von *Asterias lumbricalis*. Ein Gegenstück zu diesen von Herrn Schullehrer Sommer aufgefundenen Exemplaren fand ich auch am Steinenberg in Nürtingen und an der Ulrichshöhle bei Hardt OA. Nürtingen.

An allen anderen Stellen scheint der Sandstein leer zu sein. Das Rhät wechselt in seinem Aussehen. Frisch ist es hellgrau (Profil II), verwittert zeigt es eine gelbliche Farbe. Bei Profil I besteht das Rhät aus dichtem Sandstein, welcher nach oben etwas plattig wird; die Kohlenreste fehlen. Bei Profil II ist die Plattenbildung viel deutlicher, nach oben zeigen sich kohlige Schichten mit Fucoiden. Auch wird hier das Rhät teilweise etwas kalkig, wie auf dem linken Schlichemufer. Bei Profil III sind die Kohlenschichten am stärksten entwickelt. Hier schiebt sich noch eine weisse 30 cm mächtige Thonschicht zwischen Rhät und Psilonotenbank ein, wie bei Trossingen (Holland) und an der Wutach (Schalch).

An den anderen Stellen fand sich die Psilonotenbank dem Rhät direkt aufgelagert. Sie beginnt an manchen Stellen (Balinger Elektricitätswerk, an der Kauntenmühle bei Ostdorf auf dem rechten Eyachufer (Nürtingen, Ulrichshöhle) mit einer mehrere Centimeter dicken Schicht. Dieselbe ist teilweise kieselig-kalkig und besteht aus Muscheltrümmern, Pentacriniten, Cidaritenstacheln, auch kommt *Pecten disparilis* und *Ostrea irregularis* vor. Hin und wieder findet man auch Fischschuppen in ihr. Da sie an manchen Stellen nach oben in den echten Psilonotenkalk übergeht, in der Stärke häufig wechselt und stets bröckelig ist, muss sie wohl als eine Folge von Auslaugung betrachtet werden. Die Psilonotenbank stellt sich als eine blaugraue (vom Volk als „katzengrau“ bezeichnet und dadurch von den Arietenkalken unterschieden), spätige, harte Kalkbank dar. Dieselbe erweist sich in der Regel zweispältig. Manchmal sind beide Bänke durch eine der Anfangsschichte ähnliche Schicht getrennt (rechtes Eyachufer, Ostdorf), öfters aber sitzt eine Bank auf der anderen auf, manchmal ist auch die Schichtung undeutlich. In der unteren Bank wurden an mehreren Stellen Psilonoten gefunden, zum Teil aber nur in Bruchstücken und zwar *Psilonotus planorbis*, *subangulare*, *Johnstoni*, *plicatulum*. Der erstere fand sich in grösserer Anzahl und war dem Rhät unmittelbar aufgelagert. Es scheint, dass die Ammoniten das untere Lager einhalten. Auch in Nürtingen unter-

schieden die Arbeiter während des Bahnbaues 2 Schichten und gaben auf Befragen stets an, dass die Ammoniten in der unteren Kalkbank vorkommen. Nur einmal fand ich auf dem rechten Eyachufer, oberhalb der Kauntenmühle, auf der oberen Kalkbank den Abdruck eines Ammoniten von 22 cm Durchmesser. In der unteren Kalkbank kam mit *Psil. planorbis* die *Terebratula psilonoti* vor (Profil I). Mit den Ammoniten kommen auch Fischschuppen und Zähnchen vor. In der oberen Bank scheinen dergleichen Sachen zu fehlen. Sie setzt sich fast ganz aus Plagiostomen und Thalassiten zusammen. *Ostrea irregularis* findet sich durch den ganzen Psilonotenkalk.

Auf diesen 50—80 cm mächtigen Kalk folgen ca. 2 m dunkle Thone mit dünnen, sandig kalkigen Zwischenlagern. Es ist die sogenannte Pappendeckelschicht; sie lässt sich durch das ganze Land verfolgen, doch treten manchmal die sandig kalkigen Zwischenschichten zurück (Nellingen, Nürtingen, Täbingen). In Nürtingen führt diese Schichte Stacheln und Asseln von Cidariten, kleine *Pecten* und eine verkieste Ammonitenbrut (Quenstedt's Jura, Tab. 3 Fig. 3 u. 4). In der hiesigen Gegend verlief das Suchen nach Petrefakten dieser Schicht ergebnislos.

Die Nagelkalkbank, welche aus der Tübinger und Stuttgarter Gegend erwähnt wird, bei Nürtingen von Holland in einem 0,4 cm starken Bänkchen beobachtet wurde und sich auch bei Rottweil findet, kommt in der Balinger Gegend nicht vor.

Die Pappendeckelschicht schliesst nach oben mit einer Kalkbank ab (Profil II u. III). Auf der Unterseite dieser Bank sieht man rauhe netzförmige Wülste. Es sind die Quenstedt'schen Rohplatten. Sie enthalten bei Profil II *Plagiostoma*, *Modiola*, *Pecten*. Bei Profil III ist die Bank zweispältig und in der oberen Schicht lagerte neben *Mactromya* auch *Terebratula psilonoti* in dem von Quenstedt schon angegebenen Lager.

Hier wird wohl die Grenze der Psilonotenschicht zu ziehen sein. Nach oben folgt nochmals ein System dunkler Thone und dann stellt sich die Thalassitenbank ein.

Ostdorf, den 21. Januar 1901.

Fossilführende Schichten in der oberen Anhydritgruppe bei Künzelsau.

Von Schullehrer **Friedrich Hermann** in Kocherstetten.

Der mittlere Muschelkalk, welcher in unserem Land Anhydrit, Gips und Steinsalz enthält, gilt bekanntlich allgemein als ein an Versteinerungen sehr armes Gebirgsglied. Es war daher für mich eine angenehme Überraschung, als ich hier im „Erlesbach" in einem aus dieser Abteilung stammenden weissen Dolomitblock ein Knochenstück von einem Saurier fand. In der Hoffnung, noch weitere dazugehörige Teile zu erlangen, fing ich an, auch die anderen ähnlichen Blöcke, die noch herumlagen, zu durchsuchen und spaltete dabei ein schönes Zähnchen von *Acrodus lateralis*, sowie *Serrolepis* heraus. Ermutigt durch dieses Ergebnis setzte ich meine Nachforschungen den Sommer hindurch fort und entdeckte im Geschiebe des Baches im Dolomit und schwärzlichen Stinkkalk einen Saurierwirbel, Zähne von den Fischen *Polyacrodus*, *Palaeobates angustissimus*, Fischschuppen von *Colobodus* etc., sowie Steinkerne von *Myophoria vulgaris* und *cardissoides*, *Gervillia costata* und *Lingula tenuissima*. Herr Prof. Dr. E. Fraas, der die Güte hatte, meine Funde zu bestimmen, hat die besten Stücke davon in die Vereinssammlung aufgenommen.

Die zwei Dutzend Fundstücke waren ein erfreulicher Beweis für die Thatsache, dass zur Zeit, als diese offenbar den oberen Schichten der Anhydritgruppe angehörigen Bänke in unserer Gegend abgelagert wurden, das Meer belebt war von allerlei Tieren; wenn wir vielleicht auch 30 cm dicke Blöcke in lauter dünne Schiefer zerspalten müssen, um als Ausbeute nur eine einzige Schuppe zu erhalten, so dass es uns nicht mehr wundert, wenn bis in die neueste Zeit herein die geologischen Leitfäden behaupteten, die mittlere Abteilung des Muschelkalkes sei bei uns leer an Petrefakten.

Es war nur schade, dass ich nicht im stande war, die ursprüngliche Lagerstätte der Geschiebe festzustellen, denen ich die interessanten Tierreste entnommen habe. Der Bach zeigte nämlich, wie das in dieser Schichtengruppe gewöhnlich der Fall ist, keinen richtigen Aufschluss. Doch da fand diesen Winter zu meiner Freude eine kleine Rutschung statt, bei welcher die Bänke so weit entblösst wurden, dass ein, wenn auch kein ganz vollkommener und zuverlässiger, so doch einigermassen befriedigender Einblick in den Aufbau der Schichte möglich war.

Als ich im Frühjahr 1900 anfing, den so erwünschten neuen Aufschluss zu studieren, da fiel mir zunächst 7 m unterhalb des Hauptmuschelkalkes eine 26 cm starke **dunkle Bank** in die Augen, welche sich durch ihre Farbe und festes Gefüge deutlich von der gelblichweissen, schieferigen Umgebung abhebt. Sie ist sehr hart, enthält Kalkspatkrystalle und reichlich Reste von Schaltieren. Es ist aber schwierig, etwas Deutliches herauszubekommen. Ich fand bis jetzt darin *Lima striata*, *Myophoria vulgaris*, *Natica gregaria* und *Chemnitzia*, sowie einen Fischzahn *(Acrodus)*.

Von ganz besonderem Interesse ist die Oberseite dieser Bank. Nimmt man die obere, aus mehreren kaum einige Millimeter dicken Schichtchen bestehende Decke weg, so sieht man den ganzen Stein verziert mit Wulsten, die netzartig verbunden sind, aber keineswegs als Kriechspuren von Wassertieren angesehen werden können. Sie erinnern uns vielmehr an die Risse, welche bei langer Trockenheit der Erdboden bekommt, und es ist kein Zweifel, dass diese Bank einst eine Zeit lang, vom Meer befreit, trocken lag, sodann mit einer dünnen Lage Thon bedeckt wurde, der beim Austrocknen Risse bekam; vom Meer aufs neue überflutet lagerte sich dann wieder eine dünne Schichte Kalkmasse darauf, die auch in die Risse im Thon noch eindrang und sie ausfüllte. Diese Ausfüllung zeigt sich uns jetzt als die netzförmigen erhabenen Wulsten auf der Unterseite der oberen Decke der Schichte. Da wir noch ein weiteres Schichtchen abheben können und wieder solche netzförmige Wulsten, aber in anderer Gruppierung sich zeigen, so sehen wir, dass der Vorgang der Trockenlegung und neuen Überflutung früher schon einmal stattgefunden hatte. Die Schichtchen, die uns Zeugnis ablegen von dem erwähnten Vorgang, haben zusammen die Mächtigkeit von 1 cm. Wir werden uns daher nicht wundern, dass die Kalkplättchen so verbunden sind, dass beim Auseinandertrennen derselben die erhabenen Wulsten nicht bloss am oberen Plättchen auf der Unterseite zu sehen

sind, sondern dass dieselben oft zum grösseren Teil auch am darunterliegenden noch haften, so dass wir am mittleren Plättchen die Spuren beider Trockenperioden sehen können.

Über dieser gewiss beachtenswerten „dunklen Kalkbank" kommen 30 cm Mergel, unten noch hart, oben aber weicher, und darüber folgt, als zweite wichtige Bank, **weisser Dolomit**, 50 cm mächtig. Diese Bank ist, wie ich jetzt weiss, die ursprüngliche Lagerstätte für die meisten Funde an organischen Resten, die ich gemacht habe. Merkwürdigerweise kommen aber hier nur die untersten 10 cm in Betracht; weiter oben habe ich nämlich so viel wie nichts gefunden. Die Bank zeigt überhaupt nicht einerlei Beschaffenheit. Im untersten Teil derselben finden wir neben den mancherlei Muscheln und Wirbeltierresten ganze Schnüre wohl ausgebildeter Krystalle von Schwefelkies, die meistens die Kombination des Würfels mit Tetraedern haben. Sie sind in Brauneisenstein umgewandelt und nur hier und da sieht man beim Zerschlagen noch die goldglänzende Farbe. Diese braunen Schwefelkieskrystalle, oder, wenn sie beim Zerschlagen des Steins weggefallen sind, ihr glasglänzender rostgelber Lagerplatz sind ein wichtiger Fingerzeig für die Anwesenheit von tierischen Versteinerungen, und noch nie habe ich einen Dolomitbrocken mit diesem Merkmal, selbst wenn er nur faustgross war, vergeblich nach Muschelresten zerklopft. Am häufigsten findet man *Myophoria vulgaris* in dieser 6,55 m unter dem Hauptmuschelkalk sich findenden Muschelzone. Weiterhin findet sich: *Myophoria cardissoides*, *Gervillia socialis* und *costata*, ?*Lucina*, *Unicardium Schmidti*, *Corbula* sp. ind., *Natica gregaria* und verschiedene unbestimmbare Steinkerne, sowie Fischschuppen und Haifischzähnchen.

17 cm über der Sohle dieser Dolomitbank sieht man wohl 1 cm dicke Hornsteinmasse in den Dolomit eingelagert. Zudem erscheinen häufig Nieren milchweissen Feuersteins.

Über dieser wichtigen Dolomitbank lagern noch Mergel- und Dolomitschichten, über die nichts Besonderes gesagt werden kann, zumal dort der Aufschluss mangelhaft ist. Nur das mag bemerkt werden, dass ca. 1,50 m über der besprochenen Muschelbank zwischen die Dolomitablagerungen immer wieder papierdünne Schichtchen schwarzen bituminösen Mergels eingeschaltet sind, so dass das Ganze, an der senkrechten Bruchfläche betrachtet, aussieht wie ein Buch. An Versteinerungen wurde in dieser oberen Partie bis jetzt ausgebeutet: eine Schmelzschuppe, ca. 1,10 m unter der Blaukalkbank, und *Lingula*.

Ähnliche Verhältnisse, wie die soeben angegebenen treffen wir auch unterhalb der „dunklen Kalkbank“. Es liegt dort, abwechselnd mit Mergel, auch Dolomit, der durch die vielen Zwischenlagen von Bitumen sich in eine Menge Schiefer zerklüftet, bis endlich unten, getrennt durch einen 5 cm dicken schwarzen Strich von Mergel, Bänke kommen, so gleichmässig durch und durch mit Bitumen getränkt, dass sie ganz schwarzbraun aussehen und beim Zerschlagen riechen wie Erdöl, weshalb sie mit Recht Stinkkalk genannt werden. Es sind 60 cm davon noch aufgeschlossen.

Zur weiteren Beleuchtung der Umgebung der beschriebenen zwei bedeutsamen Bänke, die uns für weitere Forschungen wohl einen festen Anhaltspunkt geben, lasse ich hier noch das die oberen 13 m der Anhydritgruppe umfassende Profil folgen, so gut ich's eben im „Erlesbach“ auskundschaften konnte. Es schliesst sich an das in diesen Jahresheften 1899 S. 389 gegebene Profil des Hauptmuschelkalks unten an und zeigt ungefähr folgendes:

0,20 m Blaukalkbank, 312 m über dem Meer, ist die unterste Bank des Hauptmuschelkalks und enthält: *Nothosaurus*-Wirbel, Schuppen von *Colobodus*, Zähne von *Hybodus minimus*, *Acrodus minimus*, *Psammodus*, *Palaeobates angustissimus*; *Chemnitzia (Turritella) obsoleta*, *Hollopella Schlotheimii*, *Natica gregaria*; *Gervillia gregaria*, *Corbula gregaria*, *Myophoria vulgaris*, *Lima striata*; *Lingula tenuissima*.

0,80 m weisslicher dolomitischer Mergel,
0,50 „ weisser Dolomit, ganz unten gelblich,
2,40 „ nicht aufgeschlossene Schichte (wohl Mergel und Dolomit),
0,10 „ } Dolomit, durch eine Lage Bitumen getrennt; ist vielleicht von
0,25 „ } einer Stelle weiter oben abgerutscht; unten *Lingula* gefunden,
0,40 „ } Dolomit, die obersten 10 cm mit vielen Bitumenzwischenlagen,
0,15 „ } wie ein Buch aussehend,
0,10 „ schwarzer Mergel,
1,10 „ weisslicher Dolomit,
0,30 „ Mergel,
0,50 „ weisslicher Dolomit (Muschelbank), unten Krystalle von Schwefelkies, Bergkrystall, Feuerstein, Muscheln und Fischreste; 17 cm hoch darin über 1 cm dicke Hornsteinmasse eingelagert,
0,30 „ dunkler Mergel,
0,26 „ dunkle Bank, oben mit zwei Lagen netzförmiger Wulstenablagerungen nach zwei Perioden der Trockenlegung; enthält Reste von Schaltieren und Wirbeltieren,
0,40 „ Mergel mit 5 cm dickem Zwischenbänkchen von Dolomit,
0,80 „ weisslicher Dolomit, die untersten 10 cm mit vielen Zwischenlagen von Bitumen,
0,10 „ ganz gelber Thon mit pappendeckeldicken Zwischenbänkchen,

0,02 m bläulichweisse Erde,
0,15 ,, ganz gelber Thon mit pappendeckeldicken Zwischenbänkchen,
0,05 ,, bläulichweisse Erde,
3,78 ,, weisslicher Dolomit, nur mangelhaft aufgeschlossen; wegen der vielen Zwischenlagen von Bitumen sich dünn schiefernd,
0,05 ,, schwarzer Mergel, allmählich unten in Stinkkalk übergehend,
0,60 ,, Stinkkalk; tiefer nicht aufgeschlossen.

Wenn das Profil, wie ich schon wiederholt angedeutet habe, noch Lücken enthält und auch sonst unvollkommen ist, so wollte ich doch nicht versäumen, dasselbe mitzuteilen. Die Aufschlüsse überwachsen in der Regel in kurzer Zeit wieder, so dass man nichts mehr davon sieht. Nur so, wenn die Einzelbeobachtungen festgehalten und in diesen Jahresheften niedergelegt werden, wird es möglich, allmählich einen genaueren Einblick in den Aufbau der Anhydritgruppe in der einzelnen Gegend zu gewinnen.

Zur Jahresversammlung fertiggestellt am 21. Juni 1900.

Relative Schweremessungen in Württemberg.

I. 10 Stationen auf dem Tübinger Meridian (Fürfeld, Schwaigern, Brackenheim, Freudenthal, Markgröningen, Solitude, Schönaich, Lustnau, Mössingen, Bitz).

Mit Tafel XII—XIV und 8 Textfiguren.

Von **K. R. Koch.**

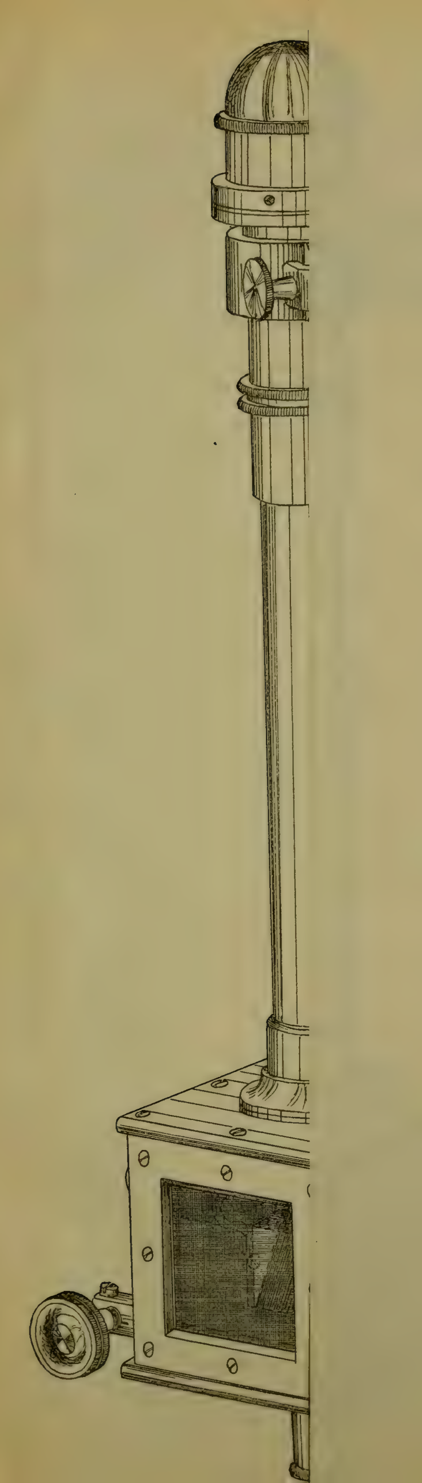
Einleitung.

Im Jahre 1895 wurden durch Beschluss des Kgl. württembergischen Ministeriums des Kirchen- und Schulwesens Mittel beim Landtage beantragt und für die folgenden Etatsperioden von diesem bewilligt, um im Königreich Württemberg relative Schweremessungen auszuführen. Nach einem daraufhin vom Verfasser dieses ausgearbeiteten Plan sind in Abständen von ungefähr 10—20 km Entfernung Orte ausgewählt worden, in denen die Messungen angestellt werden sollen, so dass Württemberg mit einem verhältnismässig dichten Netz von Stationen bedeckt sein wird. Die Anzahl derselben beträgt ungefähr 90, auf denen in 10—12 Jahren die Beobachtungen ausgeführt sein dürften; bei der Auswahl der Stationen war auf leichte Zugänglichkeit — es wurden möglichst solche Orte gewählt, die in der Nähe der Eisenbahnen lagen —, sowie, entsprechend der angewandten Methode, auf Nähe des Fernsprechnetzes gesehen worden; hierdurch ist es erklärlich, dass die Stationen nicht ganz genau in gleichen Abständen sich befinden.

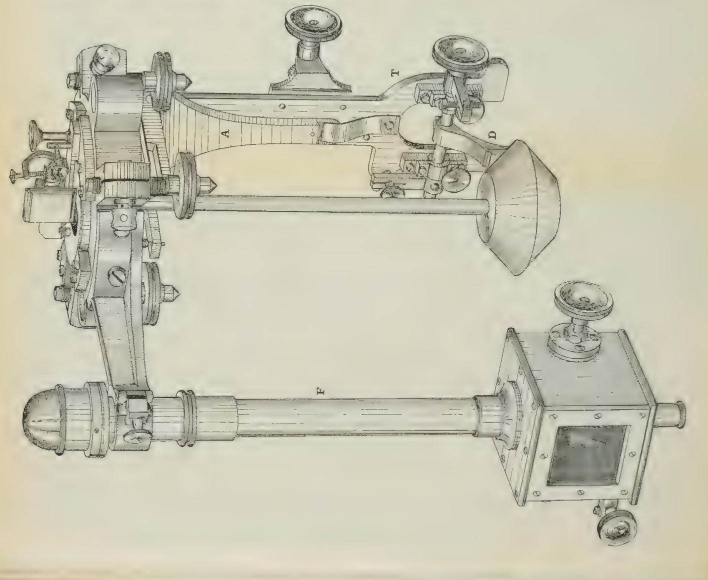
In erster Reihe wurden die Schweremessungen auf den zehn (württemb.) Stationen des Tübinger Meridians ausgeführt, auf denen in den Jahren 1898—1899 Polhöhenmessungen[1] angestellt worden sind, so dass für diese Stationen nunmehr Richtung und Intensität der Schwerkraft festgelegt erscheinen.

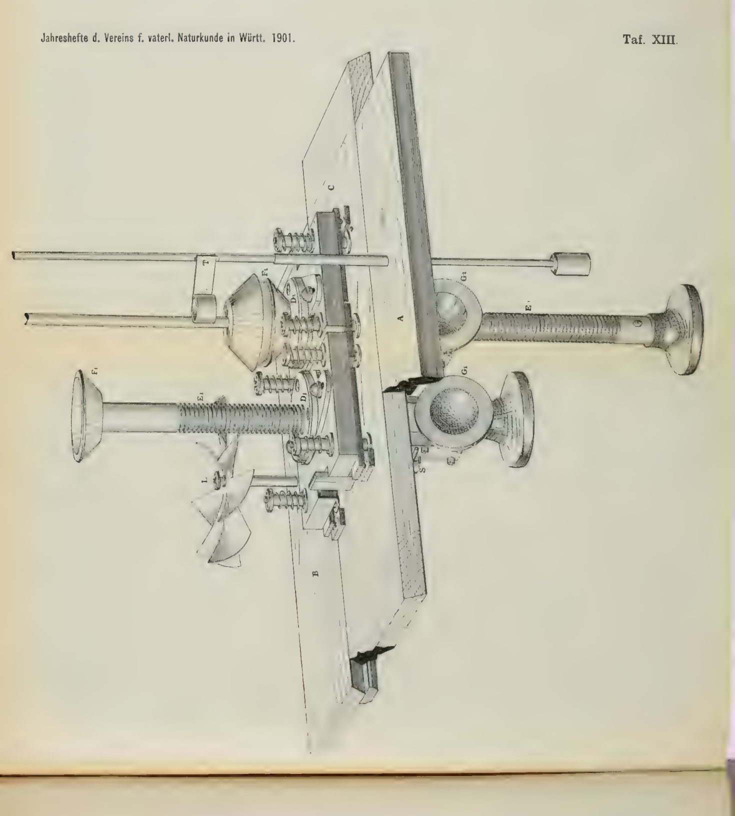
---

[1] Veröff. d. Kgl. Württ. Komm. f. d. internationale Erdmessung. IV. Heft. Astronom. Nivellement durch Württemberg; bearb. von Dr. E. Hammer. Stuttgart 1901.

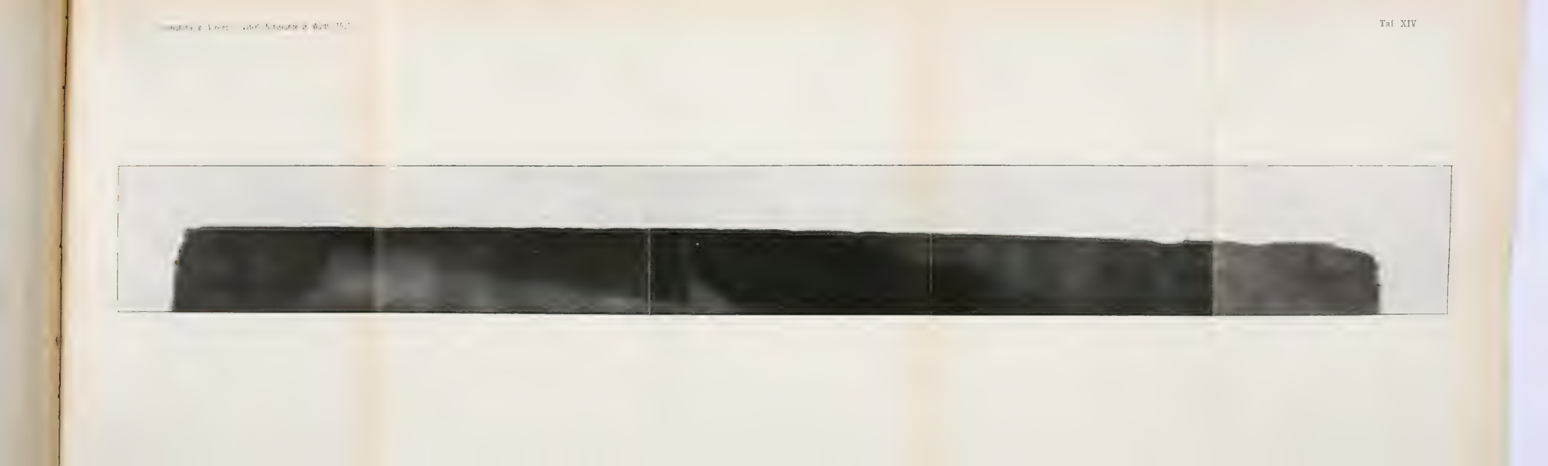





A
T
D
F


F1
E1
L
T
F2
D1
D2
B
C
A
S
G1
G2
E2





Erst im Jahre 1899 jedoch konnte definitiv mit den Schweremessungen begonnen werden; dieselben erfuhren nämlich notgedrungen mehrfach Aufschub aus nachstehenden Gründen. Sogleich beim Empfang (im Jahre 1895) des von E. Schneider in Wien gelieferten Apparates schien es mir nach Erfahrungen, die ich längere Zeit vorher bei Untersuchungen mehr physikalischer Natur zu machen Gelegenheit hatte, äusserst zweifelhaft, ob die Stabilität des ganzen Apparates so gross sein möchte, dass man von dem Fehler des Mitschwingens des Stativs und Pfeilers, wie bis dahin geschehen war[1], absehen konnte. Ein nur provisorisch und äusserst primitiv konstruiertes Fadenpendel[2] zeigte denn auch, dass ein nicht unbedeutendes Mitschwingen thatsächlich vorhanden war. Ich beschloss deshalb, zu versuchen, eine Methode aufzufinden, bei der nicht sowohl diese, sondern auch noch andere mögliche Fehler thunlichst vermieden werden möchten. Da ich diese Untersuchungen nur neben meinen zahlreichen beruflichen Geschäften und meinen sonstigen wissenschaftlichen Arbeiten ausführen konnte, jede Neuerung zudem grössere konstruktive mechanische Abänderungen der Apparate erforderte, so mag es begreiflich erscheinen, dass die Ausarbeitung dieser Methode eine verhältnismässig längere Zeit in Anspruch nahm.

Um irgend eine Fehlerquelle zu eliminieren, kann man offenbar verschiedene Wege einschlagen. Vielfach sucht man weniger den Fehler selbst zu beseitigen, als vielmehr eine Methode ausfindig zu machen, ihn mit möglichster Schärfe zu bestimmen und in Rechnung zu ziehen. Mir scheint geratener zu sein, den Fehler, soweit es möglich ist, selbst so klein zu machen, dass er als verschwindend zu vernachlässigen ist; hierbei ist jedoch selbstverständlich zur Konstatierung seiner thatsächlichen Kleinheit eine möglichst empfindliche Methode unumgänglich notwendig.

Ausser diesem durch das Mitschwingen erzeugten Fehler werden auch noch andere in Betracht kommen und eine Korrektion, bezw. wenn möglich eine Beseitigung verlangen. Es wird sich, um dieselben im Zusammenhang aufzuführen, hauptsächlich um folgende Fehler handeln:

---

[1] Die Versuche, die hierüber bereits zu jener Zeit im Kgl. preussischen geodätischen Institut in Berlin (Potsdam) im Gange waren, waren mir damals noch unbekannt.

[2] Es bestand dies einfach aus einem gespaltenen Schrotkügelchen, in das ein Kokonfaden geklemmt war, der am Kopf des Pendelstativs mit Klebwachs befestigt wurde. Zum Schutze gegen Luftströmungen war das Ganze von einem einseitig geschlossenen Glasrohr umgeben.

1. Der Fehler, wie soeben erwähnt, der durch das Mitschwingen der Auflagevorrichtung des Pendels hervorgerufen wird.

2. Der Fehler, der aus Temperaturschwankungen während der Beobachtung resultiert, denen das Pendel in der Regel in anderer Weise als die angewandten Thermometer folgen wird.

3. Der Fehler, der aus ungenauer Kenntnis der Länge der Zeitsekunde folgt.

4. Der Fehler, der durch ungenaue Fixierung des Zeitpunktes der Koincidenzen begangen wird.

Den unter (1.) erwähnten Fehler suchte ich durch Konstruktion eines neuen Pendelstativs, den unter (2.) durch Anbringen einer Vorrichtung am Schutzkasten zu heben, durch welche die Pendel, ohne denselben zu öffnen, ausgewechselt werden konnten, ferner noch dadurch möglichst unschädlich zu machen, dass ich alle Beobachtungen in Kellern, also Räumen möglichst konstanter Temperatur und zu einer passenden Jahreszeit anstellte. Der Fehler unter (3.) des Uhrgangs wurde durch *gleichzeitige* Beobachtungen auf der Central- und Feldstation beseitigt, der Fehler unter (4.) thunlichst durch günstige Gruppierung der Koincidenzbeobachtungen um *wahre* (nicht interpolierte) Koincidenzen zu eliminieren gesucht.

Der Pendelapparat.

Das neu konstruierte Pendelstativ ist im Princip bereits in meiner Mitteilung: Über relative Schweremessungen (Z.-S. f. Instrumentenkunde 1898, S. 293 ff.) beschrieben worden; dasselbe sollte der Forderung gerecht werden, den Fehler, der durch das Mitschwingen hervorgerufen wird, so zu verkleinern, dass er zu vernachlässigen ist. Diese geforderte Stabilität glaube ich in folgender Weise erreicht zu haben.

In einer Mauerecke — wenn möglich der Hauptfundamentmauern eines massiven Hauses — ist beiderseits (Fig. 1) — also quer übers Eck — ein eiserner ⊓-Träger eingemauert. Dieser bildet die Unterlage für das auf ihm festgeschraubte eigentliche Pendelstativ. Die Dimensionen dieses eisernen Balkens sind $60 \times 12 \times 5.5$ cm bei 2,5 cm Materialdicke; die Tiefe der Einmauerung betrug mindestens 20 cm; sie war ausgeführt mit Cement, da die Verbindung dieses Materials mit dem Eisen (des Trägers) bekanntermassen eine sehr innige ist. Es hat sich in der That gezeigt, dass von 15 bisher eingemauerten und später benutzten Trägern nur *einer* Spuren einer Lockerung zeigt; ich glaube wenigstens das an

ihm zu beobachtende Mitschwingen des Fadenpendels — das allerdings immer noch so gering ist, dass es erst in höheren nicht mehr in Betracht kommenden Decimalen der Schwingungsdauer eingeht — auf eine solche sonst nicht weiter nachweisbare Lockerung zurückführen zu müssen, zumal das Mitschwingen an diesem Träger erst nach längerer Zeit (etwa nach zwei Jahren) aufgetreten ist. Den Grund für diese grosse Stabilität glaube ich darin zu finden, dass die beiden Mauern, in denen der Träger eingemauert ist, gleichsam als unendlich grosse Massen wirken, die an den beiden Enden des Trägers

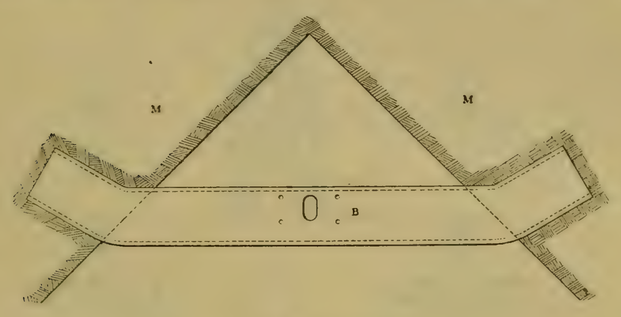


Fig. 1.

befestigt sind; dies System wird infolgedessen an den Schwingungen des Pendels nicht teilnehmen können[1].

Auf diesen Träger war zunächst eine 10 mm dicke Eisenplatte *(A)* (cfr. Fig. 2) mit vier starken Schrauben fest aufgeschraubt; diese trug drei gleichfalls starke Zapfen *(Z)* mit Gewinde, die durch drei Öffnungen der eigentlichen sehr dicken Stativplatte *(P)* hindurchgingen. Diese Öffnungen waren oben cylindrisch erweitert, um Platz für eine sehr starke Stahlspiralfeder *(S)* zu schaffen, auf welche die Muttern *(M)* drückten. Die Stativplatte *(P)* selbst trug drei Fussschrauben *(F)*. Mit Hilfe der Muttern *(M)* konnte mithin die Platte *(P)* so fest, wie es gewünscht wurde, gegen die Auflageplatte *(A)* gepresst werden, da die Muttern *(M)* bis zur Berührung mit der Platte *(P)*, wenn nötig, herabgeschraubt werden konnten. Da die Platte eine Stärke von 2,5 cm hatte, so ist eine nennenswerte Deformation (Verziehen) der Platte nicht zu befürchten. Auf der ebenen Oberfläche dieser Platte war dann die ebene Achat-

[1] Ein Mauerstativ anderer Art ist auch von Herrn Oberst v. Sterneck 1894 konstruiert und in Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der K. u. K. Kriegsmarine Gr. III: Relative Schwerebestimmungen 1. Heft, Pola 1897, beschrieben worden.

platte, welche das eigentliche Lager der Pendelschneide bildete, in derselben Weise, wie auf den v. STERNECK'schen Apparaten, befestigt. Die für die Beobachtung notwendige horizontale Stellung der Achatplatte wurde dann in der Weise ausgeführt, dass vermittelst der bekannten Aufsatzlibelle, nachdem die Muttern *(M)* gelockert waren, durch die drei Fussschrauben *(F)* die Achatplatte horizontal gestellt wurde, alsdann wurden die drei Muttern *(M)* möglichst gleichmässig mehr und mehr angezogen, hierbei das aufgesetzte Niveau beobachtet

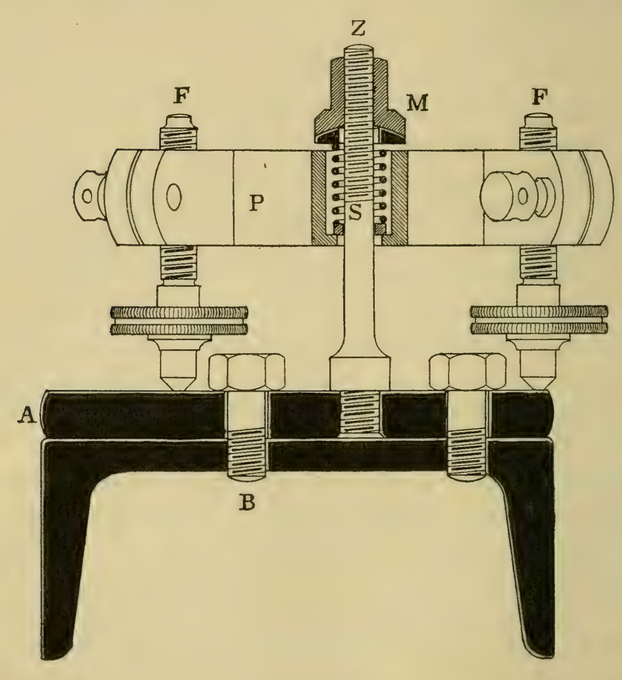


Fig. 2.

und etwaige Anschläge des Niveau durch Schrauben an *(F)* oder an den Muttern *(M)* rückgängig gemacht. Durch allmähliches Anziehen der Muttern *(M)* gelang es dann sowohl, wie bemerkt, die Horizontalität der Auflage- (Achat-) Platte zu erhalten, als auch die Platte *(P)* äusserst fest gegen *(A)* und damit auch *(F)* zu pressen, so dass Balken *(F)*, Unterlageplatte *(A)* und Stativplatte *(P)* nebst der Achatplatte als ein starrer Körper anzusehen sind. An der Stativplatte *(P)* ist nun ausser dem sogleich zu beschreibenden Fadenpendel *(F)* (cfr. Totalansicht Taf. XII) ein nach unten gerichteter Arm *(A)* angebracht, der die dem v. STERNECK'schen Apparat

nachgebildeten Vorrichtungen zur Erzeugung der Amplitude und zur Arretierung des Pendels, bezw. Entlastung seiner Schneiden trägt. Da diese instrumentellen Anordnungen ausser in den Originalabhandlungen v. Sterneck's in den meisten späteren Publikationen anderer Beobachter jeweils wieder beschrieben sind, so kann hier füglich von einer nochmaligen Beschreibung Abstand genommen werden und mögen diese Vorrichtungen aus der Totalansicht Taf. XII oder aus den früheren Beschreibungen entnommen werden.

Die Stabilität der Aufstellung.

Zur Prüfung der Stabilität dieser neuen Pendelaufstellung dient das an der Stativplatte *P* befestigte Fadenpendel *F*; dasselbe ist im Prinzip bereits in meiner oben citierten kleinen Mitteilung S. 293 bis

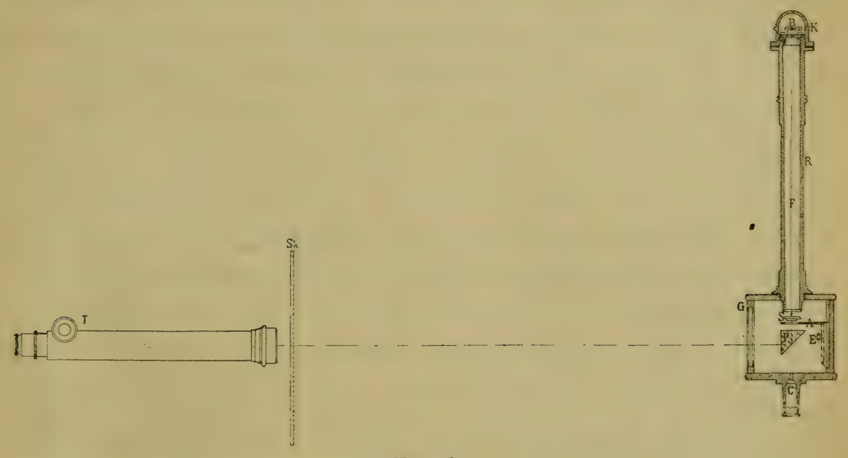


Fig. 3.

294 beschrieben. Gerät die Unterlage, also auch die Achatplatte nebst der Stativplatte (*P*) in Mitschwingungen, so muss das an ihr befestigte Fadenpendel ebenfalls Schwingungen ausführen. Gewöhnlich verfährt man bei dieser Beobachtung so, dass man ein Mikroskop auf einen möglichst tiefen Punkt des Fadens, der also in möglichst grossem Abstand vom Aufhängepunkt sich befindet, richtet; durch ein Okularmikrometer wird die Grösse des Ausschlags des Pendels bestimmt und unter Berücksichtigung des Abstandes des beobachteten Punktes vom Aufhängungspunkt in Winkelwert ausgedrückt. Da ich diese Methode nicht sehr grosser Genauigkeit für fähig halte, so verfuhr ich in der l. c. 293/4 angegebenen Weise.

An dem Kokonfaden *F* (Fig. 3 bezw. Taf. XII) dessen Länge

durch eine feine Suspensionsvorrichtung (*B*) beliebig variiert werden konnte, war ein horizontal gerichteter Spiegel (*S*) unifilar aufgehängt, der zugleich das Gewicht des Fadenpendels abgab. Vermittelst des Reflexionsprisma (*P*), Fernrohr *T* und Skala (*Sk*) konnten etwaige Schwingungen desselben mit grosser Präcision bestimmt werden. Es wurde auch wohl, da möglicherweise nicht nur Schwingungen des Fadenpendels nach vor- und rückwärts, also parallel den Schwingungen des Hauptpendels auftreten möchten, die gewöhnlich vertikal gestellte Skala durch Koordinatenpapier (Millimeterpapier) ersetzt, um auch Schwingungen in anderer Ebene zu beobachten; doch fanden die etwa vorkommenden Schwingungen (wenn z. B. mit Absicht die Verschraubungen an der Stativplatte etwas gelockert wurden) fast ausschliesslich in einer zur Schwingungsebene des Hauptpendels parallelen Ebene statt. Das Fadenpendel war in einem Rohr (*R*) und Kasten (*G*) luftdicht (Lederdichtung) eingeschlossen, das Rohr (*R*) oben durch eine ebenfalls luftdicht schliessende Kappe (*K*) geschlossen; dies war geschehen um einesteils das Pendel vor störendem Luftzug zu schützen, andernteils war beabsichtigt zur grösseren Empfindlichkeit das Fadenpendel in einem Vakuum schwingen zu lassen; es war zu dem Zwecke bei *C* ein Stutzen angesetzt durch den der Anschluss an eine Luftpumpe bewerkstelligt werden konnte. Es zeigte sich jedoch, dass in einem guten Vakuum das Fadenpendel bei dem Fehlen der Luftdämpfung überhaupt nicht zur Ruhe kam, da zumal in einer verkehrsreichen Strasse der Boden niemals frei von Erschütterungen ist; anderseits ist das Mitführen einer passenden Luftpumpe auf die Feldstationen beschwerlich und die Dichtungen des würfelförmigen Prismenkastens (*G*) sind nicht immer zuverlässig. Ich sah deshalb bei den Beobachtungen auf den Feldstationen von einer Evakuierung ab. Beim Transport ruhte der Spiegel (*S*) des Fadenpendels auf der ringförmigen Arretierungsvorrichtung (*A*), die durch Drehen an der excentrischen Vorrichtung (*E*) zwecks der Arretierung des Spiegels gehoben werden konnte. Der Spiegel wird natürlich, nachdem die Arretierung gelöst ist, anfänglich auch langsame Drehungen um die vertikale Achse (Torsionsschwingungen) ausführen und da es kaum gelingen wird, wenigstens nicht durch einfache Mittel die Ebene des Spiegels g e n a u senkrecht zur Vertikale des Fadens zu orientieren, so wird im Fernrohr ein entsprechendes scheinbares Wandern des Skalenbildes nicht zu vermeiden sein; bei Vorhandensein von Luft im Fadenpendelraum stellt sich jedoch infolge der dämpfenden

Wirkung der Luft der Spiegel nach einigen Stunden in die Gleichgewichtslage ein.

Da es sich bei dem Mitschwingen des Fadenpendels um Resonanzschwingungen handelt, so werden dieselben offenbar um so eher auftreten, es wird dasselbe also um so empfindlicher sein, je genauer das Fadenpendel auf das Hauptpendel abgestimmt ist. Diese Abstimmung lässt sich nun aber in sehr genauer Weise vermittelst des Koincidenzapparates[1] vornehmen, da die Schwingungen des Fadenpendels wie die des Hauptpendels ebenfalls durch Beobachtung mit Spiegel, Fernrohr und Skala stattfinden. Beobachtet man am Hauptpendel ein Koincidenzintervall von n-Sekunden, so lässt sich ebenso (indem man das Fadenpendel künstlich in Schwingungen versetzt) durch Veränderung der Länge des Fadens leicht auf 0,5 Sekunden dasselbe Koincidenzintervall herstellen. Da nun einer Änderung im Koincidenzintervall von 0,1 Sekunde eine Änderung von 2 Hunderttausendstel Sekunden in der Schwingungsdauer entspricht, so ergiebt sich, dass die Abstimmung auf $^1/_{10000}$ Sekunde leicht zu bewerkstelligen ist.

Die Genauigkeit mit der sich ein Schwingen des Fadenpendels — als das Mitschwingen selbst — bestimmen lässt, ist wie bei allen Instrumenten, bei denen Spiegelablesung angewendet wird, sehr gross. Bei hinreichender Güte der spiegelnden Flächen, und überhaupt der Optik des Fernrohrs etc., starker Vergrösserung und hinlänglicher Helligkeit der Skala kann man letztere in verhältnismässig grossen Entfernungen aufstellen — das Fernrohr etwa ebenfalls mit der Skala zu entfernen hat keinen Zweck, man wird es vielmehr möglichst nah an den Spiegel, also an das Fadenpendel bringen —; ich habe zum Teil Abstände zwischen Spiegel und Skala von 9 bis 10 m benutzt; bei dieser Entfernung entspricht einem Skalenausschlag von $^1/_{10}$ mm, der noch gut beobachtbar ist, ungefähr eine Bogensekunde Amplituden-Ausschlag des Fadenpendels. Beobachtet man mit einer derartigen Genauigkeit, so findet man allerdings, dass das Fadenpendel, auch wenn das Hauptpendel vollkommen aus dem Apparat entfernt ist, niemals ganz zur Ruhe kommt, wenigstens nicht in Stuttgart, wo diese Beobachtungen angestellt sind.

Es kann jetzt die Frage nach der Stabilität des ganzen beantwortet werden. Auf allen Stationen wurde nach jeder Messungs-

[1] Da sich der von mir benutzte Koincidenzapparat nur in unwesentlichen Dingen von dem von Herrn v. Sterneck benutzten unterscheidet, so mag hier von einer Beschreibung abgesehen und auf die Originalbeschreibung verwiesen sein.

reihe eine Beobachtung des Fadenpendels vorgenommen; hierbei wurde niemals eine nennenswerte Schwingung desselben beobachtet — wie schon erwähnt, befindet sich dasselbe meist in einer gewissen Unruhe, auch ohne dass das Hauptpendel Schwingungen ausführt — nie wurde aber eine Vergrösserung derselben beim Schwingen des Hauptpendels beobachtet, die Schwingungsamplituden des letzteren betrugen hierbei 10 bis 15 Bogenminuten. Es wurden ferner dem Hauptpendel Amplituden, so gross wie die Dimensionen des Apparates es erlaubten, nämlich ungefähr von 12 Grad = 720 Bogenminuten erteilt; auch bei einer solchen Gewaltprobe blieb das Fadenpendel vollkommen ruhig; nur an einem der 15 eincementierten Balken und zwar an einem der Balken in Stuttgart zeigte sich hierbei ein Mitschwingen, das, wie schon anfänglich erwähnt, wahrscheinlich auf eine geringe Lockerung des Trägers in der Mauer zurückzuführen ist; auch hier ist dies Mitschwingen aber nur gering, die erreichte Maximalamplitude des Fadenpendels betrug bei der Schwingungsamplitude des Hauptpendels von 720 Minuten nur 2 Bogenminuten; dies würde an dem Wert der Schwingungsdauer des Hauptpendels nur eine Korrektion hervorrufen, die eine Einheit der 7. Decimale noch nicht erreicht, also die Schwingungsdauer des benutzten Halbsekundenpendels noch nicht um $^1/_{10000000}$ einer Sekunde ändern würde.

Ich glaube, dass hierdurch eine genügende Stabilität der Aufstellung gewährleistet werden kann. Alle sonstigen von mir versuchten Aufstellungen, bei denen die Fläche, welche zur Auflage der Pendel dient, konsolartig in der Wand befestigt ist, also mit einem gewissen Stück aus der Wand frei herausragt (z. B. nach vorn gekröpfter Träger), sind meiner Erfahrung nach nicht ganz frei vom Mitschwingen.

Die Temperaturänderungen im Pendelkasten und ihre Verhütung.

Bekanntlich wird zum Schutze des Pendels gegen Luftströmungen, Wärmestrahlung und Leitung der Pendelapparat mit einem Kasten überdeckt unter dem das Pendel seine Schwingungen ausführt und durch dessen Spiegelglasscheiben hindurch die Beobachtungen stattfinden.

---

[1] cf. v. Orff: Abh. der Kgl. bayer. Akad. II, Cl. XIV, 3. Abt. — Schumann: Astr. Nachr. Bd. 140, No. 3353, 1896. — Kühnen: In: Bestimmung der Polhöhe und Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen etc. 1896, p. 248 ff. — Haid: Astr. Nachrichten Bd. 143, No. 3418, 1897. — Ders.: Astr. Nachrichten Bd. 146, No. 3499, 1898.

Auch der vorher beschriebene Pendelapparat wurde mit einem solchen Schutzkasten versehen; selbstverständlich musste derselbe etwas anders konstruiert sein, da der eiserne Träger in gewisser Hinsicht hinderlich ist. Der Kasten war deshalb aus zwei Teilen, einem oberen bis zum Träger reichenden und einem unteren zusammengesetzt, die beide an einem eisernen Rahmen aneinandergeschraubt werden; die Seitenwände waren entsprechend der Form des ┏━┓-Trägers ausgeschnitten. Um auch etwaigen Staub möglichst abzuhalten, wurden die noch bleibenden Spalten und Fugen mit Watte ausgestopft. Damit das Ganze namentlich vor Strahlungseinflüssen geschützt wäre, war der ganze Kasten (der aus Holz und Glas konstruiert war) an den Wänden mit hochglanzpolierten vernickelten Eisenblechen verkleidet, die nur an den Stellen, durch die die Beobachtungen stattfanden, mit Ausschnitten versehen waren.

Bekanntlich müssen alle beobachteten Werte der Schwingungsdauern, um sie miteinander vergleichbar zu machen, auf eine Normaltemperatur (gewöhnlich 0^0 C.) reduziert werden. Ist der Ausdehnungskoeffizient bekannt, so ist diese Reduktion in bekannter Weise leicht auszuführen, wenn die Temperatur speciell der Pendelstange hinreichend genau bekannt ist. Die Ermittelung des Temperaturkoeffizienten wird in einem besonderen Kapitel behandelt werden. Eine grosse Schwierigkeit liegt jedoch in der Ermittelung der wahren Temperatur des Pendels. Anzustreben ist eine Genauigkeit der Bestimmung der Schwingungsdauer auf $^1/_{10000000}$ der Sekunde, also auf 1 Einheit der 7. Decimale der Schwingungsdauer; der Temperaturkoeffizient, d. h. also die Änderung der Grösse der Schwingungsdauer für eine Temperaturänderung von 1^0 beträgt jedoch circa 50 Einheiten der 7. Decimale, es folgt daraus, dass die Temperatur der Pendelstange auf $^2/_{100}{}^0$ genau bekannt sein sollte, wenn die reduzierte Schwingungsdauer mit jener Genauigkeit bestimmt werden soll. Für einen Raum konstanter Temperatur und ohne Temperaturgradienten bietet eine solche Bestimmung keinerlei Schwierigkeit, dagegen wird dies nahezu unmöglich, wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind. Ich versuchte die gewünschte Genauigkeit in folgender Weise zu erreichen. Zunächst wählte ich als Beobachtungsräume solche, die sich von selbst schon durch ziemlich konstante Temperatur auszeichnen, nämlich möglichst tief gelegene Keller, ferner brachte ich

[1] Hierdurch sind zugleich die erdmagnetischen Kraftlinien im Innern beseitigt, da ein Einfluss auf die Schwingungsdauer des Pendels von seiten der erdmagnetischen Kräfte nicht undenkbar wäre.

am Pendelkasten eine Vorrichtung an, um die notwendige Auswechselung der Pendel vornehmen zu können, ohne den Kasten irgendwie zu öffnen; um endlich Temperaturgradienten, die auf irgend eine Weise im Kasten entstehen möchten, zu beseitigen, war im Boden des Kastens eine Luftschraube angebracht, die eine Mischung etwa ungleich temperierter Luftschichten hervorbringen sollte.

Zu fürchten sind offenbar am meisten grössere Temperaturänderungen bei der Beobachtung, da es äusserst schwer erscheint, ein Thermometer zu konstruieren, das den Temperaturänderungen in demselben Tempo folgt wie das benutzte Pendel. In der Regel zeigt das Thermometer Temperaturänderungen eher an als das Pendel, ist also empfindlicher; es handelt sich mithin zunächst darum, das Thermometer träger zu machen. Ich versuchte dies mit verhältnismässig gutem Erfolg durch Überschieben von passend dimensionierten unten geschlossenen Messingröhren über das Thermometer. Vollständig möchte dieses Gleichmachen wohl kaum gelingen und wäre bei Vorhandensein horizontaler Temperaturgradienten auch wohl illusorisch; es wird sich deshalb auch in diesem Falle empfehlen, die Fehlerquelle selbst möglichst zu verstopfen.

Zunächst wurde bei jeder Messung so verfahren, dass nach Aufstellung und Justierung des Apparates, die beiden Pendel, mit denen die Beobachtungen angestellt werden sollten, sogleich in den Pendelkasten hineingebracht wurden; darauf blieb der ganze Apparat während 27—30 Stunden sich selbst überlassen und erst dann begannen die Beobachtungen. Auch so jedoch sind konstante Temperaturen durch den ganzen Raum des Kastens nicht zu erwarten, wenn nicht der eingemauerte Balken genau die Temperatur des Kellerraumes hat, da er sonst als Wärme- bezw. Kältequelle für den Pendelkasten wirken wird. Es wurde deshalb durch ein in einer Mauerritze in der Nähe des Trägers eingestecktes Thermometer und durch ein zweites in innige Berührung mit dem Träger gebrachtes Thermometer die Temperatur beider bestimmt und mit der Lufttemperatur des Kellerraumes bezw. der im Pendelkasten verglichen. Im allgemeinen werden diese drei Thermometer nicht dieselbe Temperatur zeigen, da durch das Ein- und Ausgehen in den Kellerraum die Temperatur desselben geändert werden wird; ebenso werden die notwendigen Beleuchtungslampen, die Anwesenheit der Beobachter im grossen und ganzen Steigerungen der Lufttemperatur hervorrufen; passend wird es deshalb sein, die Beobachtungen zu einer Jahreszeit anzustellen, in der die äussere Temperatur mit der Temperatur der

Kellerräume übereinstimmt, bezw. noch etwas tiefer liegt; dann lässt sich durch geeignetes Lüften eine ungefähre Gleichheit der Temperaturen erreichen. Auf der Centralstation in Stuttgart hat es sich sehr bewährt, den Raum, in dem sich das Pendel befindet, durch einen Verschlag und eine Thür (mit Spiegelglasscheibe für die Beobachtung) von dem Raum, in dem sich der Beobachter mit Koincidenzapparat etc. befindet, zu trennen. Zur Erhellung des Raumes bezw. Erleuchtung der Thermometerskalen empfiehlt es sich, kleine, etwa 4voltige Glühlampen (1—2 Kerzenstärke) event. zur Abhaltung der Strahlung unter Zwischenschaltung eines Glastrogs mit Alaunlösung zu benutzen. Unter Einhaltung dieser Vorsichtsmassregeln gelang es hier und da auf der Zentralstation Stuttgart die Temperatur im Pendelkasten auf einige Hundertstel Grad während der ganzen Nacht, d. h. von 9^h p. m. bis gegen $3—4^h$ a. m. (der Dauer der Beobachtung) konstant zu halten oder doch die Änderung so niedrig zu halten, dass sie in der Stunde nicht mehr wie ein bis zwei Hundertstel Grad betrug; dagegen traten trotz aller Vorsicht, wenn der Beobachter die Auswechselung der Pendel vornahm, doch grössere Temperaturänderungen (bis zu $0,_{05}{}^0$) auf, die dann im weiteren Verlauf der Beobachtungen häufig wieder rückgängig wurden. Zur Bestimmung der Temperatur wurden Magazinthermometer in $^1/_{10}{}^0$ geteilt, in der von Herrn v. STERNECK vorgeschlagenen Form benutzt, bei denen also das Gefäss hinter der Skala auf die Länge des Halbsekundenpendels in die Höhe gezogen war, um parallel zum Pendel und in derselben Höhe angebracht allen möglicherweise verschiedenen Temperaturen in verschiedenen Höhen wie das Pendel selbst ausgesetzt zu sein. Diese Magazinthermometer, wie auch die übrigen benutzten Thermometer, waren von der hiesigen Firma Dr. MOLLENKOPF mit der grössten Sorgfalt aus Normalglas angefertigt und zeigten mit dem Normalthermometer des Instituts verglichen — für dieses ist durch sorgfältige Untersuchung die Korrektionsgrösse für die in Betracht kommenden Temperaturen bekannt — für das Temperaturintervall von 0—20^0 eine mittlere Korrektion von $+0,06$ gefunden; der Kaliberfehler war in diesem Intervall unmerklich. Diese Vergleichungen waren nicht leicht auszuführen, da diese Magazinthermometer eine

---

[1] Es ist deshalb geplant, bei der Fortführung der Beobachtungen eine derartige transportable Scheidewand mitzuführen. Der Beobachter hat dann in dem abgeschlossenen Raum, in dem das Pendel in seinem Schutzkasten schwingt, sich nur aufzuhalten zum Zweck der Temperaturablesungen, zur Neuauflegung des Pendels bezw. zum Auswechseln desselben.

bedeutende Trägheit besitzen, weil sie von einer Glashülle umgeben sind. Es wurde deshalb bei der Bestimmung ihrer Korrektion so verfahren, dass in Räumen, in denen die Temperatur ziemlich konstant war, grosse Gefässe mit Wasser von ungefähr derselben Temperatur (wie sie der Raum besass) aufgestellt wurden, in diese wurde das Magazinthermometer in horizontaler Richtung unmittelbar neben dem in vertikaler Stellung befindlichen Normalthermometer aufgestellt und dann durch mehrere Stunden hindurch darin gelassen und von Zeit zu Zeit Ablesungen an beiden Thermometern gemacht, selbstverständlich wurde das Wasser fleissig gerührt, um die Bildung von Temperaturgradienten zu verhindern. Die Thermometer sind in $^1/_{10}{}^0$ geteilt, die Hundertstel wurden geschätzt. Die erhaltenen Werte gaben für verschiedene Versuchsreihen wegen der erwähnten Schwierigkeit nicht genau identische Werte, wenn nahezu bei denselben Temperaturen beobachtet wurde; die Werte schwankten auch hierbei um einige Hundertstel Grad; ich zog es deshalb vor, die obige mittlere Korrektionsgrösse von $+ 0{,}06^0$ für alle Temperaturen in Rechnung zu setzen, die auch der Nullpunktskorrektion entspricht.

Ausserdem waren anfänglich noch drei weitere Thermometer (ebenfalls in $^1/_{10}$ geteilt) angebracht, eines in unmittelbarer Nähe des Pendelkopfes, das zweite in der Nähe der Mitte der Pendelstange und das dritte in der Nähe der Pendellinie. Auch für diese waren mit grosser Sorgfalt die Korrektionen bestimmt. Da die Mittelwerte aus den Angaben dieser 3 Thermometer mit den korrigierten Werten, welche die Magazinthermometer ergaben, auf einige Hundertstel Grad übereinstimmten, ein merkliches horizontales Temperaturgefälle also im allgemeinen nicht vorhanden war (die Abweichungen waren bald +, bald —), so zog ich vor, zur Bestimmung der Temperatur des Pendels nur die Angaben der Magazinthermometer zu benutzen, da bei der Ablesung aller 4 Thermometer, durch die hierbei notwendige längere Beleuchtung und die Nähe des Beobachters am Pendelkasten grössere Fehler infolge von Temperaturerhöhung hervorgerufen werden, so dass die grössere Genauigkeit der Temperaturbestimmung durch die 4 Thermometer damit illusorisch werden würde, wenn das Pendel und die Thermometer den Temperaturänderungen gegenüber verschiedene Trägheit besitzen.

Führt man mit einem und demselben Pendel mehrere Messungen hintereinander aus, so beschränken sich die Arbeiten in unmittelbare Nähe des Pendelkastens auf die folgenden: Man wird das zunächst auf die Hilfslager gehobene Pendel auf das Achatlager her-

unterlassen, ihm eine neue Amplitude in bekannter Weise erteilen und endlich eine Ablesung am Magazinthermometer vornehmen. Bei einiger Übung wird diese ganze Manipulation in einer Minute beendigt sein, eine Beleuchtung in unmittelbarer Nähe des Pendels wird nur bei Ablesung des Thermometers notwendig sein, so dass die durch Strahlung hervorgerufenen Temperaturerhöhungen minimale sein werden. In der That stieg auch bei solchen Beobachtungen die Temperatur (am Magazinthermometer abgelesen) bei 6—7 Beobachtungsreihen, die 5—6^h dauerten, im ganzen im Mittel um nicht mehr als 0,08°.

Diese günstigen Verhältnisse ändern sich jedoch, wenn eine Auswechselung der Pendel vorgenommen wird. Dass bei gewöhnlicher Behandlung, wenn man die Pendel mit der Hand auswechselte, grosse Irrtümer und Unsicherheiten in Bezug auf die wahre Temperatur der Pendel nicht zu vermeiden sind, liegt auf der Hand. Eine bedeutende Verbesserung der Methode wird schon erreicht werden, wenn man so verfährt, wie es von den Beobachtern des Kgl. preussischen geodätischen Instituts bei den Beobachtungen auf der Linie Kolberg—Schneekoppe[1] geschehen ist, die die Auswechselung der Pendel vermittelst einer mit Leder überzogenen Art Zange vornahmen.

Ich beschloss, zur möglichst vollständigen Beseitigung dieser Fehlerquelle, die Auswechselung in dem Pendelkasten von aussen vorzunehmen. Für ganz genaue Standardbeobachtungen würde ich jedoch ganz auf eine Auswechselung verzichten, da durch die Nähe des Beobachters und der Beleuchtungslampe immer ein plötzliches Steigen der Temperatur von $^5/_{100}$—$^1/_{10}{}^0$ am Magazinthermometer nachzuweisen ist, während man nicht genau weiss, in welcher Weise das Pendel selber an dieser Temperaturänderung teilnimmt. Bei den Anschlussbeobachtungen Stuttgart—Karlsruhe wurden in der That die Beobachtungen in der Weise ausgeführt, dass in jeder Beobachtungsnacht nur je mit e i n e m Pendel die Messungen angestellt wurden; nach Abschluss der Beobachtungen wurde dann sofort das neue Pendel eingehängt justiert, das dann während ca. 40 Stunden sich selbst überlassen blieb und so sich sicher mit der Luft im Pendelkasten in einen Temperaturgleichgewichtszustand setzen konnte.

Um die Pendel von aussen her, ohne den Schutzkasten zu öffnen, auswechseln zu können, war folgende Einrichtung getroffen.

---

[1] Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen von der Ostsee bei Kolberg bis zur Schneekoppe. Berlin 1896. S. 185.

Der Boden des Schutzkastens war in der Weise geteilt, dass das mittlere Stück (C) (Taf. XIII) verschiebbar war; auf diesem verschiebbaren Stück waren zwei[1] Büchsen (D_1, D_2) befestigt, die zur Führung je einer vertikalen Triebstange (E_1, E_2) dienten; die Zähne dieser Triebstange liefen ringförmig (als sogenanntes totes Gewinde) um dieselbe herum, so dass bei einer Drehung um die vertikale Achse der Trieb nicht etwa ausgeschaltet wurde. An dem oberen Ende der Triebstangen befand sich ein Teller (F_1, F_2) aus Ebonit, der genau die Form des unteren konischen Teiles der Pendellinse hatte und zur Aufnahme des Pendels bestimmt war. Durch die Triebschrauben (G_1, G_2) konnten die Triebstangen beliebig gehoben und gesenkt werden, also auch das auf ihnen befindliche Pendel bis zur Höhe des länglichen Schlitzes (Taf. XII), der im Träger, in der Stativplatte und Achatplatte zur Durchführung des Pendels sich befand, gebracht werden, nach Hindurchbringen des Pendelkopfes konnte Triebstange samt aufsitzendem Pendel um 90^0 gedreht werden und letzteres mit seinen Hilfsschneiden auf die höher als die Achatplatte befindlichen Hilfslager herabgelassen werden. Nach Hinabschrauben der Triebstange hing das Pendel dann frei auf den Hilfslagern, durch Senken dieser wurde das Pendel dann wie beim v. Sterneck'schen Apparat auf das Achatlager (Achatplatte) herabgelassen; selbstverständlich konnten auch diese Manipulationen durch Handhabung von aussen bewerkstelligt werden. Die Köpfe sämtlicher Schrauben und Handgriffe, sowie die Teller (F), welche die Pendel trugen, waren zur Vermeidung der Wärmeleituug aus Material gefertigt, das die Wärme schlecht leitet. Es war hierbei nicht ganz leicht, bei der soeben erwähnten Drehung des Pendels um ca. 90^0 das Pendel genau mit den Hilfsschneiden über die Einkerbungen der Hilfslager zu bringen, da die angewandten Beleuchtungskörper möglichst fern vom Pendelkasten gehalten werden sollten; die richtige Stellung konnte jedoch leicht dadurch gefunden werden, dass an der vorderen Spiegelscheibe eine kleine, als Diopter wirkende, in einem Metallplättchen befindliche Öffnung angebracht war, durch die hindurch auf den Pendelspiegel geblickt wurde. Neben derselben, ebenfalls an der Spiegelglasplatte des Schutzkastens, befand sich eine kleine transparente Skala; es war nun leicht, den Teilstrich dieser Skala zu bestimmen, der beim

---

[1] Nur zwei, da nur mit je zwei Pendeln auf den Stationen beobachtet wurde; es lassen sich natürlich bei entsprechender Vergrösserung des Schutzkastens, bezw. einer Anordnung der Pendel auf einer um eine vertikale Achse drehbaren Scheibe leicht mehr Pendel zum Auswechseln unterbringen.

Hängen des Pendels in seinen Hilfslagern mit einer Marke im Spiegel selbst zusammenfiel, wenn der Beobachter durch das Löchelchen in dem Metallplättchen blickte; bis dieser Teilstrich mit der Spiegelmarke zusammenfiel, musste also auch beim Stehen des Pendels auf den Tellern (*F*) die Triebstange in der einen oder anderen Richtung gedreht werden.

Während dieser Arbeiten wurde die im Boden des Kastens angebrachte Luftschraube in Bewegung gesetzt, wie dies überhaupt jedesmal geschah, wenn der Beobachter in der unmittelbaren Nähe des Pendels, bezw. des Schutzkastens irgendwelche Arbeiten oder Ablesungen vorzunehmen hatte, um irgendwelche Temperaturgradienten innerhalb des Schutzkastens möglichst zu beseitigen.

Die Elimination des Fehlers des Uhrgangs.

In meiner Mitteilung: Über relative Schwerebestimmungen (Zeitschr. f. Instr. 1898, p. 293 ff.) habe ich Untersuchungsergebnisse über den Gang von sogenannten Felduhren mitgeteilt und hierbei gefunden, dass der Gang derselben sich, wie es scheint, sprungförmig ändern kann; ich habe in jener Arbeit darauf aufmerksam gemacht, dass bei Benutzung derartiger Uhren zu den Koincidenzbeobachtungen die Genauigkeit der Bestimmung der Schwingungsdauer des untersuchten Pendels notwendig heruntergedrückt werden muss. Denn die Kontrolle der Uhr vor und nach den Beobachtungen, etwa durch telegraphische Vergleichung mit der Normaluhr einer Hauptstation am Morgen und Abend des Beobachtungstages, giebt nach diesen Untersuchungen noch keine Gewähr dafür, dass der Gang in der Zwischenzeit identisch mit dem auf diese Weise ermittelten mittleren Gange ist. Ich hatte demgemäss eine Methode ausgearbeitet (l. c. 297 ff.), durch welche die Beobachtungen der Schwingungsdauern der Pendel auf den Feldstationen samt und sonders durch Benutzung der Normaluhr auf der Hauptstation ausgeführt werden. Durch Versuche auf rund 100 km Entfernung hatte ich nachgewiesen, dass diese Methode auch praktisch brauchbar sein dürfte. Der Gang dieser Normaluhr sollte alsdann durch ständige Vergleichung mit einer zweiten Normaluhr, deren Gang durch astronomische Beobachtungen kontrolliert würde, festgelegt werden. Erwägungen jedoch, dass die hiermit dem Beobachter auf der Hauptstation zugemuteten Beobachtungen nicht geringeren Zeitaufwand erfordern würden als Pendelbeobachtungen selber, ausserdem jedoch Gespräche auf der in Stuttgart im September 1898 abgehaltenen Generalkonferenz der internationalen Erd-

messungskommission mit mehreren Delegierten, vornehmlich mit Herrn Geh.-Rat HELMERT, liessen es mir ratsamer erscheinen, den Fehler des Uhrganges dadurch zu eliminieren, dass gleichzeitig mit dem Pendel auf der Feldstation ein zweites auf der Centralstation beobachtet wurde, wobei die beiden zur Beobachtung der Koincidenzen benutzten Koincidenzapparate von derselben Normaluhr der Hauptstation getrieben werden. Dass hierbei der Fehler des Uhrganges vollkommen herausfällt, zeigt eine einfache Überlegung. Zunächst mag jedoch die angewandte Anordnung selbst beschrieben sein. Bedeutet in Fig. 4 (U) die Uhr auf der Centralstation, bezw. das Uhr-(Sekunden-)Pendel, das nahe seinem Aufhängepunkt einen Querarm (a) mit Stift (s) besitzt; schwingt das Pendel nach rechts

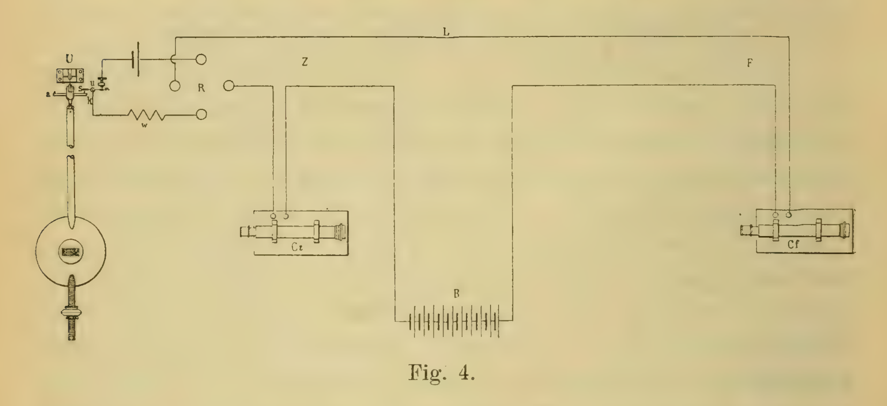


Fig. 4.

(in der Figur), so lehnt sich der Stift gegen den kleinen um (u) drehbaren Hebel, hebt denselben ein wenig und unterbricht damit bei (α) einen schwachen Strom eines Elementes (E), das durch einen grossen Widerstand (n) und ein empfindliches Relais (R)[1] geschlossen ist; im Moment der Stromunterbrechung, die offenbar immer nach zwei Sekunden stattfinden wird, wird der Anker des Relais abgerissen und damit auch ein Stromkreis unterbrochen, der von einer starken Batterie nach Bedarf (bis zu 20 Accumulatoren) (B) gespeist wurde; dieser Strom ging, wie aus der Figur ersichtlich, durch den Koincidenzapparat der Centralstation, von hier durch die Linienleitung zum Koincidenzapparat der Feldstation und zurück zu der Hauptstation und dem anderen Pol der Batterie. Es werden also in demselben Moment

[1] Dadurch, dass durch das Uhrpendel zunächst ein sehr schwacher Strom geöffnet und geschlossen wird, ist die Funkenbildung am Kontakt α nahezu ganz unterdrückt und der Kontakt sehr lange Zeit brauchbar.

die Ströme in beiden Ankern der Koincidenzapparate aufhören zu fliessen und so jeweils durch Abreissen des Ankers jede zweite Sekunde, auf beiden Stationen gleichzeitig, markieren, und in bekannter Weise einen momentanen Lichtblitz gegen den Spiegel des schwingenden Pendels schicken (ich sehe auch hier von einer Beschreibung des bekannten v. STERNECK'schen Koincidenzapparates füglich ab, da derselbe schon so häufig beschrieben ist). Die Zählungen der Stunden, Minuten und Sekunden der eintretenden Koincidenzen auf der Feldstation sowohl, wie im Pendelraum der Centralstation, wurden durch ein mit der Pendeluhr nach mittlerer Zeit reguliertes Chronometer vorgenommen. Da dasselbe nur als Zählwerk benutzt wird, so kommt es auf etwaige kleine Gangdifferenzen dieser Zählchronometer nicht an.

Man wird nun zunächst Bestimmungen der Schwingungsdauern (t_1) und (t_2) der beiden Pendel, die mit I und II bezeichnet seien, auf der Centralstation vornehmen; der Uhrgang sei gegeben durch einen Faktor (f), mit dem t_1 und t_2 zu multiplizieren wären, um die wahren Schwingungsdauern, entsprechend dem Werte der Schwere (g_z) auf der Centralstation (selbstverständlich die Werte reduziert auf den leeren Raum und die Temperatur von 0° C.), zu erhalten; es bedeuten ferner t_1' und t_2' die Schwingungsdauern für die beiden Pendel, wenn jetzt Pendel II auf der Feldstation Schwingungen ausführt, während Pendel I auf der Centralstation geblieben ist; der Uhrgang wird für diesen zweiten Satz von Beobachtungen im allgemeinen ein anderer sein, und möge durch den Faktor (f') gegeben sein. Seien ferner noch die reduzierten Pendellängen der beiden Pendel mit l_1 und l_2, der Wert der Schwerkraft auf der Feldstation mit g_f bezeichnet, so werden folgende Beziehungen gelten:

A. Für die Messung auf der Centralstation:

Pendel I.	Pendel II.
$f\,t_1 = \pi\sqrt{\frac{l_1}{g_z}}$ (1)	$f\,t_2 = \pi\sqrt{\frac{l_2}{g_z}}$ (2)

B. Für die Messung, wenn Pendel I sich auf der Centralstation, Pendel II auf der Feldstation befindet:

$f'\,t_1' = \pi\sqrt{\frac{l_1}{g_z}}$ (3)	$f'\,t_2' = \pi\sqrt{\frac{l_2}{g_f}}$ (4)

Durch Division von (1) durch (2) und (3) durch (4) erhält man:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}} \quad (5) \quad \text{und} \quad \frac{t_1'}{t_2'} = \frac{\sqrt{l_1}}{\sqrt{l_2}} \cdot \frac{\sqrt{g_f}}{\sqrt{g_z}} \quad (6)$$

daraus

$$\frac{t_1'}{t_2'} = \frac{t_1}{t_2} \cdot \frac{\sqrt{g_f}}{\sqrt{g_z}} \text{ oder}$$

$$g_f = g_z \cdot \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 \cdot \left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)^2$$

Da der Uhrgang, wie sich hieraus ergiebt, vollkommen eliminiert wird, so könnte bei genau synchronen Beobachtungen jede beliebige Uhr mit beliebigem Gang benutzt werden. Ich zog es indessen doch vor, die für diesen Zweck durch Allerhöchste Entschliessung Sr. Majestät des Königs angeschaffte Pendeluhr No. 50 von E. Kutter hier zu benutzen, deren Gang, soweit bis jetzt gelegentliche Untersuchungen gezeigt haben, ganz hervorragend zu sein scheint [1]. Bei Benutzung einer solchen Uhr wird es dann, da ihr Gang innerhalb kürzerer Zeitintervalle als hinreichend invariabel anzusehen sein dürfte, erlaubt sein, auf absolut genau-synchrone Beobachtungen zu verzichten und Mittelwerte für einen Satz von Beobachtungen (während einer Nacht) aus den einzelnen Bestimmungen der Schwingungsdauer zu bilden.

Unerlässliche Bedingung für die Beobachtungen nach dieser Methode ist offenbar die, dass beide Orte durch eine passende Drahtleitung miteinander verbunden sind. Bei dem ausgebildeten Telephonnetz Württembergs und dem grossen Entgegenkommen der betreffenden Behörden war es jedoch nicht schwierig, nahezu überall passend gelegene Orte, die in telephonischer Verbindung mit Stuttgart standen, oder doch solche Orte zu finden, in deren Nähe eine Fernsprechleitung vorüberführt, die dann durch Legen einer Hilfsleitung ebenfalls an das allgemeine Fernsprechnetz angeschlossen werden konnten.

Einige Bemerkungen über diese elektrische Verbindung mögen hier am Platze sein. Einfache Leitungen, bei denen als Rückleitung die Erde benutzt wird, sind nicht günstig, da durch Erdströme, namentlich wenn die Atmosphäre selbst elektrisch gestört ist, oder durch Erdschluss, der durch Berührung der Leitung mit Baumzweigen etc. oft hervorgerufen wird, häufig Störungen und Unterbrechungen in der Übermittelung der Sekundensignale auftreten. Es ist deshalb, wenn irgend möglich, die Benutzung einer metallischen Hin- und Rückleitung, also einer sogen. Schleifenleitung, zu empfehlen. Um möglichst von Störungen durch atmosphärische Elektricität frei

---

[1] Eine genaue Untersuchung ihres Ganges wird in nächster Zeit ausgeführt werden.

zu sein, wird man passend die Beobachtungen in eine solche Jahreszeit verlegen, in denen elektrische Entladungen weniger zu befürchten sind, also jedenfalls nicht in die Sommermonate. Da ausserdem der Beobachter, wenigstens bei Benutzung der Apparate gewöhnlicher Konstruktion mit dem Auge, also dem Kopf, dicht am Fernrohr des Koincidenzapparates, in den die Fernleitung eingeführt ist, sich befindet, so ist die Beobachtung unter solchen Umständen, wenn man an das tragische Schicksal Richmann's denkt, nicht unbedenklich. Die Anschlussbeobachtungen nach Karlsruhe, die besonderer Verhältnisse halber im Monat Mai-Juni stattfanden, wurden thatsächlich eine Nacht hindurch durch Gewitterstörungen unmöglich gemacht. In Württemberg sind deshalb die Monate März-April für die Messungen jeweils in Aussicht genommen; diese Jahreszeit bietet ausserdem noch den zweiten Vorteil, dass in diesen Monaten die äussere Lufttemperatur von der Temperatur der für die Beobachtungen zu benutzenden Kellerräume nicht sonderlich abweicht; diese Zeit ist also auch für das Konstanthalten der Temperaturen in den Räumen, in denen die Beobachtungen stattfinden, eine sehr passende.

In zuvorkommendster Weise wurden seitens der K. württembergischen Generaldirektion der Posten und Telegraphen, sowie durch das Entgegenkommen der K. Telegrapheninspektion in Stuttgart die betreffenden Telephonleitungen für die Messungen nach Schluss der Dienststunden — also von 9^h p. m. bis 7^h a. m. — zur Verfügung gestellt. Ein von der K. Telegrapheninspektion mitgesandter Vorarbeiter besorgte auf jeder Station sachkundig die nötigen Anschlüsse an die vorhandenen Leitungen. Diese Leitungen für den Fernverkehr bestehen im württembergischen Telephonnetz aus Kupfer bezw. Kupferbronze, es sind Doppelleitungen (so dass also auch für metallische Rückleitung gesorgt ist), die für die grösseren Entfernungen einen verhältnismässig grossen Querschnitt haben, so dass der Widerstand nicht gross und die oben beschriebene Anordnung bei ca. 36—40 Volt Betriebsspannung zur sicheren Übermittelung der Signale ausreicht. Nur bei der abgelegenen südlichsten Station Bitz, zu der nur eine einfache Leitung zur Verfügung stand, also die Erde als Rückleitung benutzt werden musste, war es notwendig, die E. M. K. zu vermehren und in Bitz vor dem Koincidenzapparat ein Relais einzuschalten, das vermittelst Lokalelement den Koincidenzapparat betrieb; später ergab sich allerdings, dass auf einer Zwischenstation eine der vorgenommenen Schaltungen ungenügende Verbindung, also sehr grossen Widerstand hatte, wäre das nicht der Fall

gewesen, so würde die Beobachtung mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln gerade so gut auszuführen gewesen sein, wie auf der benachbarten nur ca. 18 km näher gelegenen Station Mössingen.

Selbstverständlich befand sich sowohl auf der Centralstation Stuttgart, wie auf der Feldstation ein Umschalter, um an Stelle von Uhr oder Koincidenzapparat einen Telephonapparat einzuschalten, so dass bei irgendwelchen Differenzen die beiden Beobachter sich miteinander verständigen konnten [1].

Die Pendel.

Wenn ich so die Hoffnung hegte, nachdem die Fehlerquellen möglichst unschädlich gemacht waren, bei den im Frühjahre 1899 auf den Stationen des Tübinger Meridians begonnenen Messungen sehr zuverlässige Resultate zu erhalten, so wurde ich hierin stark enttäuscht. Während das Verhältnis der Schwingungsdauern der beiden auf der Centralstation gebliebenen Pendel, die ruhig in ihren Pendelkästen während der ganzen Dauer der auswärtigen Messungen auf jenen Stationen geblieben waren, merkwürdigerweise auch etwas, jedoch nicht sehr wesentlich geändert war, hatte sich dies Verhältnis des einen der transportierten Pendel um 106 Einheiten (entsprechend einer Abnahme), das des anderen um 30 Einheiten (entsprechend einer Zunahme) gegen die auf der Hauptstation verbliebenen offenbar infolge des Transportes geändert.

Es war mithin die prinzipielle Voraussetzung der Methode, nämlich die Invariabilität der Pendel, nicht erfüllt; die von der württembergischen Kommission erworbenen Pendel waren nicht invariabel.

Da die Pendel auf dem Transport mit derselben Sorgfalt wie etwa das Chronometer behandelt waren, rationell verpackt, in aufrechter Stellung, in einem in der Hand getragenen Kasten, so ist ein prinzipieller Konstruktionsfehler bei denselben zu vermuten.

Da Herr Oberst v. STERNECK die Pendel seiner Zeit in Wien

---

[1] Soweit mir die z. Th. schwer zu beschaffende Litteratur zugänglich war, scheint eine ähnliche Methode, bisher in ausgiebiger Weise nur von Herrn P. S. Rosén bei der Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf den Stationen Haparanda, Hernösand, Upsala, Stockholm und Lund (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 24, Afd. I No. 1, Stockholm 1898) angewandt zu sein. Das Verfahren ist allerdings nicht genau beschrieben und die Bemerkung, dass bei dieser Methode der Fehler des Uhrgangs „fast vollständig beseitigt ist“, während er doch offenbar vollkommen herausfällt, möchte eine andere Methode als die meinige vermuten lassen.

untersucht, ihre Schwingungsdauer und Konstanten bestimmt hatte, so waren dieselben natürlich bisher mit äusserster Sorgfalt behandelt, und eine nähere Untersuchung mit ihnen nicht vorgenommen, um den damit gegebenen Anschluss an die Schwerebestimmungen in Wien nicht illusorisch zu machen. Die nach der verfehlten Campagne des Jahres 1899 jedoch angestellte Untersuchung der Pendel förderte sehr merkwürdige Ergebnisse zu Tage. In einem auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1899 in München gehaltenen Vortrag[1], auf den ich wegen weiterer Einzelheiten verweise, sind die konstruktiven Mängel der benutzten Pendel von mir klargelegt. Hier mag nur erwähnt werden, dass weder die angewandte Befestigung der Pendellinie an der Pendelstange, noch die der Achatschneide im Pendelkopf eine hinreichende und einwandfreie Gewähr für die Unveränderlichkeit der Pendel zu bieten scheint. Ich beschloss deshalb, unter möglichster Benutzung des vorhandenen Materials (also speciell der Pendellinse, der Achatschneide und des Spiegels) eine Umarbeitung der Pendel vorzunehmen, die vom Mechaniker des physikalischen Instituts der Technischen Hochschule, Herrn Klopfer, in befriedigender Weise ausgeführt wurde. Schon bei den Beobachtungen selbst war mir in unliebsamer Weise aufgefallen, dass die Pendelstangen sämtlicher Pendel etwas gekrümmt waren. Beim Auswechseln der Pendel vermittelst der beschriebenen Auswechselungsvorrichtung machte dies Krummsein der Stangen jeweils Einstellungsschwierigkeiten. Dies Krummwerden von ursprünglich geraden Messingstangen bei der Bearbeitung (Abdrehen) auf der Drehbank ist eine jedem Mechaniker geläufige Erscheinung; von 10 Messingstangen bleibt beim Abdrehen derselben kaum eine gerade, die meisten krümmen sich, einige oft so, dass die Bearbeitung nicht weitergeführt werden kann. Dies merkwürdige Verhalten weist offenbar auf eine gewisse Anisotropie des Materials hin, die von Anomalien der Ausdehnung bei Erwärmung eventuell begleitet sein kann; derartiges Material erscheint mir deshalb für eine Pendelstange nicht brauchbar. Es wurde eine ganze Reihe von 12—15 mm dicken Messingstangen (im ganzen ca. 20—30) auf die passende Dicke von ca. 9 mm abgedreht, bis sich 4 für die 4 Pendel fanden, die hierbei gerade geblieben waren.

Die Befestigung der Pendellinsen war bei den alten Pendeln von dem Verfertiger so geschehen, dass der entsprechende untere

---

[1] Siehe: Verhandl. 1899 II. 1, p. 39, 1900.

Teil der Stange cylindrisch abgedreht und in die cylindrische Durchbohrung der Pendellinse eingepasst (eine Verlötung war beim Auseinandernehmen nicht zu bemerken) und alsdann der untere Rand vernietet war; der hierdurch entstandene, nur sehr dünne Nietrand erscheint aber natürlich nicht hinreichend, um die 1 kg schwere Pendellinse wirklich starr mit der Pendelstange zu verbinden, zumal bei zwei ineinander gepassten Cylindern. Bei der Umarbeitung wurde der untere Teil nicht cylindrisch, sondern konisch abgedreht, ebenso wurde die Durchbohrung in der Pendellinse genau ebenso konisch hergestellt; beim Vernieten von unten wird dann der Konus

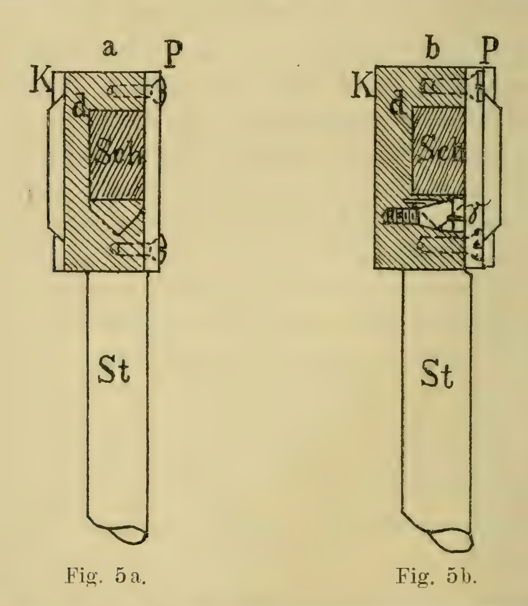


Fig. 5a. Fig. 5b.

der Stange fest in den Konus der Durchbohrung getrieben; ausserdem fand noch eine Verlötung beider statt.

Ebenso grosse Sorgfalt wurde der Befestigung der Achatschneide im Pendelkopf gewidmet, diese war bei den alten Pendeln nur in das Kopfstück des Pendels eingepasst (cf. Fig. 5a), und da die Schneide *(Sch)* einen rechteckigen Querdurchschnitt hatte, wurde sie nur durch den seitlich wirkenden Druck der Platte *(P)* gehalten. Diese Befestigungsart kann offenbar ein Festsitzen der Schneide und damit eine absolute Unveränderlichkeit der Pendellänge nicht bewirken. Da bei der Benutzung des Pendels (beim Schwingen) das Pendel mit den Schneiden auf der Achatplatte ruht, so wird hierbei die Schneide immer gegen die obere Fläche gedrückt; es wird

deshalb notwendig sein, durch irgend eine Vorrichtung die obere Fläche der Schneide konstant gegen jene Fläche zu drücken; da der rechtwinklige Querschnitt der Achatschneide gegeben war, so verfuhren wir so, dass unterhalb der Schneide (Fig. 5b) (γ) ein horizontaler Sägeschnitt gemacht wurde, nachdem vorher ein Gewinde an zwei Stellen eingeschnitten war, in diese beiden wurden Schrauben mit konischen Köpfen eingesetzt, durch die das über γ liegende Stück gegen die Schneide *(Sch)* gepresst wurde; hierdurch wurde dann *(Sch)* gegen die obere Fläche gedrückt. Eine Lockerung dieser Pressschrauben wurde durch die aufgeschraubte Platte P, gegen die die Schraubenköpfe lehnten, verhindert. So schien mir eine Änderung der Lage der Schneide ausgeschlossen.

Konstanten für Luftdichte und Temperatur der Pendel.

A. Konstanten für die Luftdichte.

Für die ursprünglichen Pendel, wie sie seiner Zeit durch die Firma E. Schneider in Wien geliefert waren, waren durch die gütige Untersuchung des Herrn Obersten v. Sterneck die Luftdichte-Konstanten bestimmt, und zwar für die Pendel No. 75, 77, 79 zu 542. d. für das später gelieferte Pendel No. 110 mit massiverer Stange zu 575. d., wenn d. die entsprechende Luftdichte bezeichnet. Bei der Umarbeitung der Pendel wurden innerhalb geringer Abweichungen die Dimensionen dieses letzten Pendels zum Vorbild genommen und deshalb angenommen, dass der Koefficient 575. auch für die neuen Pendel der richtige wäre, da eine entsprechende Vorrichtung zur experimentellen Bestimmung desselben noch nicht beschafft werden konnte. Da die Barometerhöhen und damit die Luftdichten nur Schwankungen zwischen den einzelnen Stationen von 680 mm (Bitz) bis 740 mm (Fürfeld), also Dichtigkeit von rund 0,86—0,94 aufweisen, so wird dieser genäherte Wert der Konstanten von 575 für die Berechnung der relativen Werte, um die es sich nur handelt, genügen.

B. Konstanten für die Temperatur.

Da der für die Ausdehnung mit der Temperatur hauptsächlich in Betracht kommende Teil des Pendels, die Pendelstange, erneuert war, so erschien es notwendig, eine neue Bestimmung der Temperatur-Koefficienten der Pendel vorzunehmen.

Zur Bestimmung derselben wurde ein Thermostat konstruiert, der folgende Bedingungen erfüllen sollte: 1. Die Temperatur soll innerhalb des Intervalles von 15^0—100^0 C. auf $^1/_{10}{}^0$ genau hergestellt

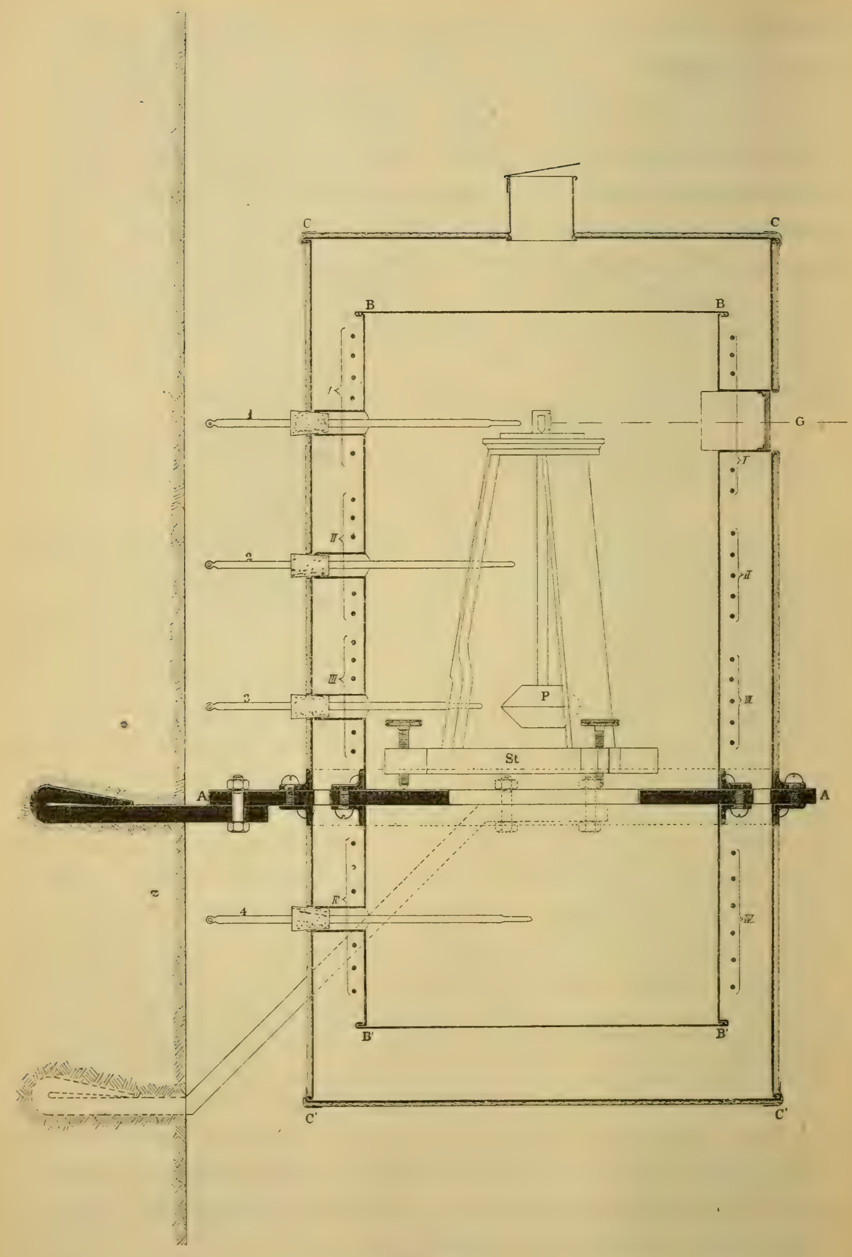


Fig. 6.

und beliebig lang erhalten werden können. 2. Ein Temperaturgefälle soll im Innern der Thermostaten nicht vorhanden sein. Diese For-

derungen glaube ich in folgender Weise durch elektrische Heizung genauer und besser erfüllt zu haben, als es mit den bisher gebräuchlichen Thermostaten möglich gewesen ist[1].

Auf einer starken Konsole *(A)* (Fig. 6), die in der massiven Hauswand eingemauert ist, ist Raum für die Aufstellung des v. STERNECK'schen Pendelstativs. Das Konsol ist unterhalb des Stativs durchbrochen, ebenso ist die untere horizontale, dünne Schutzplatte des Pendelstativs selbst entfernt, so dass Luft von oben nach unten und umgekehrt leicht cirkulieren kann. Über das Stativ *(St)* ist ein oben geschlossener cylindrischer Eisenblechkasten *(B)* gestülpt, ebenso ein zweiter unten geschlossener *(B')* an der unteren Seite von *A* angeschraubt, so dass auch unterhalb *A* noch ein Luftraum sich befindet; das Vorhandensein desselben halte ich für notwendig, um die Einwirkung des Konsols *(A)*, das gewöhnlich eine bedeutend andere Temperatur haben wird, auszugleichen. Das Pendel befindet sich also auf diese Weise in einem vollständig geschlossenen Hohlraum, selbstverständlich ist dem Pendelspiegel gegenüber ein Fensterchen *(G)* durch eine Spiegelglasscheibe verschlossen angebracht, um die Schwingungen des Pendels beobachten zu können, ferner sind verschliessbare Öffnungen vorgesehen, um das Pendel auf seine Lager auflegen und ihm die nötige Amplitude geben zu können. Vier Thermometer (1—4), von denen die Thermometer No. 1—3 zur Bestimmung der Pendeltemperatur benutzt werden, ragen bis ungefähr zur Mitte des Hohlraums, No. 1—3 in möglichste Nähe des Pendels. Der innere Cylinder *(BB')* ist nun in ca. 5 cm Abstand umgeben von einem zweiten Cylinder, der ebenfalls aus zwei Stücken *(C)* und *(C')* besteht; aussen ist derselbe mit dicker Asbestpappe bedeckt, um den Wärmeaustausch gegen die Umgebung möglichst zu hindern. In dem Zwischenraume zwischen beiden befindet sich die elektrische Heizvorrichtung. Der innere Cylinder *BB'* ist nämlich von vier Eisendrahtspulen I—IV, deren Drähte durch Porzellanröllchen voneinander und vom inneren Cylinder isoliert sind, umgeben; durch jede dieser vier Spulen kann ein durch einen Rheostaten beliebig regulierbarer Strom geschickt werden. Hierdurch kann bei entstehendem Temperaturgefälle im Innern des Thermostaten, dasselbe durch Variieren der Stromstärke in der einen oder anderen Spule beseitigt werden.

---

[1] Dieser Thermostat wurde im Jahre 1897 konstruiert und wurde auf der Generalkonferenz der internationalen Erdmessung, die 1898 in Stuttgart tagte, einigen Mitgliedern vorgeführt.

Die angewandte Schaltung ist aus Fig. 7 ersichtlich. *P* + und *P* — sind die Endklemmen der städtischen elektrischen Centrale von 110 bezw. 220 Volt Potentialdifferenz. *A* ist ein Ampèremeter, *W* ein Vorschaltwiderstand, um die gesamte Stromstärke variieren zu können, bei *U* findet die Verzweigung in die 4 Spulen s_1 s_2 s_3 s_4 statt, vor jeder befindet sich ein auf $^1/_{100}$ Ohm regulierbarer Vorschaltwiderstand w_1 w_2 w_3 w_4. Die Gesamtstromstärke, die zu einer Temperaturerhöhung auf 100° C. notwendig war, betrug circa 50 bis 60 Ampère. Die Temperatur liess sich beliebig lang auf $^1/_{10}{}^0$

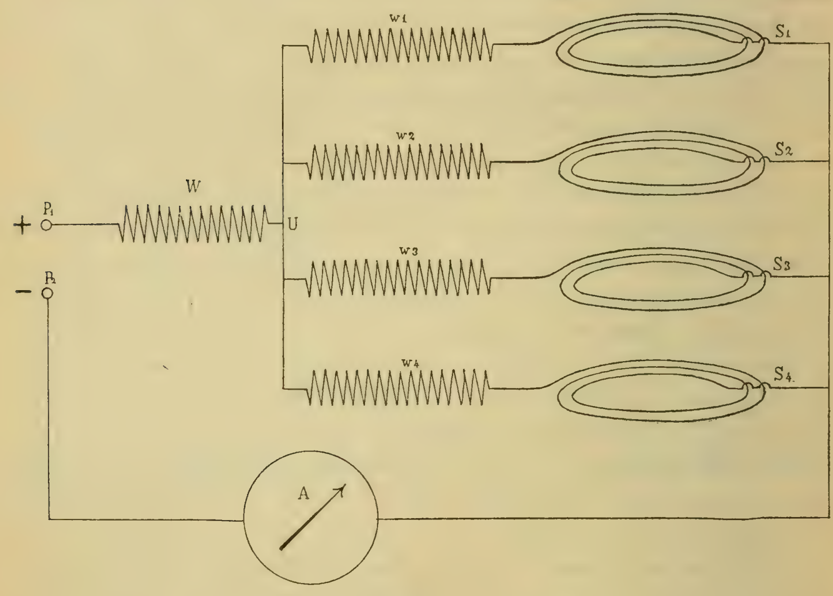


Fig. 7.

konstant halten, vorausgesetzt, dass in der Leitung der elektrischen Centrale keine Spannungsänderungen auftraten; in diesem Falle musste der Hauptwiderstand *W* in passender Weise geändert werden. Durch passende Regulierung der Widerstände w_1 w_2 w_3 w_4 liess sich nun das im Beginn auftretende Temperaturgefälle im Bereich des Pendels beseitigen. Bei Thermostaten mit Dampfheizung, namentlich wenn es sich um grössere Räume wie bei diesen Versuchen handelt, verschwindet das Temperaturgefälle erst nach längerer Zeit, bei der Anwendung der Heizung mittels irgendwelcher Flammengase ist meiner Erfahrung nach das Temperaturgefälle überhaupt nie ganz zu beseitigen; bei der angewandten geteilten elektri-

schen Heizung lässt sich dies, vorausgesetzt dass sich durch die Widerstände $w_1 - w_4$ die Stromstärken hinreichend variieren lassen, in vollständiger Weise und in verhältnismässig sehr kurzer Zeit bewirken. Eine an passender Stelle angebrachte Luftschraube bewährt sich ebenfalls als sehr praktisch zur Herbeiführung schnellen Temperaturausgleichs.

Die Bestimmung der Temperaturkoefficienten der Pendel wurde nun in der Weise ausgeführt, dass das zu untersuchende Pendel zunächst bei Zimmertemperatur (also circa 15^0 C.) und dann bei höherer Temperatur (in der Regel bei $90-100^0$) mit einem zweiten im Pendelraum befindlichen verglichen wurde durch synchrone Beobachtung, so dass der etwaige Fehler des Uhrganges eliminiert wird; beide Koincidenzapparate waren hintereinander geschaltet und und wurden durch dieselbe Uhr (Normaluhr des Instituts) getrieben. Verwendet man eine derartige Normaluhr, deren Gang als nicht variabel angenommen werden kann, wenigstens nicht innerhalb der ungefähr drei Stunden, die eine solche Vergleichung bei verschiedenen Temperaturen in Anspruch nehmen möchte, so kann man auf die synchrone Beobachtung eines Vergleichspendels verzichten; es könnte sogar unter diesem Umstande richtiger sein dies zu thun, da, wie weiter unten noch näher zu erörtern sein wird, zwei unmittelbar nacheinander mit einem Pendel vorgenommene Bestimmungen seiner Schwingungsdauer leider nicht genau identische Werte geben. Sind s_t und s_ϑ die beobachteten auf ∞ kleine Amplitude und leeren Raum reduzierten Schwingungsdauern des Pendels, dessen Temperaturkoefficient bestimmt werden soll, bei den Temperaturen t und ϑ (wobei $\vartheta > t$), seien s und s' die vermittelst Näherungswertes der Temperaturkoefficienten auf Null Grad und leeren Raum etc. reduzierten Schwingungsdauern des Vergleichspendels (die Temperaturen mögen nahezu konstant geblieben sein), wobei s zu s_t und s' zu s_ϑ gehört, so findet man für die Temperaturkonstante (a) leicht die Bezeichnung:

$$a = -\frac{s \, . \, s_\vartheta - s' \, s_t}{s_\vartheta - s' t}$$

Die Beobachtungen ergaben nun bei den ersten Beobachtungsreihen für die Grösse (a) um einige Prozente höhere Werte als später. Analoge Erscheinungen treten bekanntlich häufig auf, beispielsweise ergeben erstmalige Bestimmung einer elastischen Biegung eines neu bearbeiteten und hergestellten Stabes regelmässig andere Werte als spätere Messungen; es liegen offenbar anfänglich von der Bearbeitung

her Spannungszustände im Material vor, die sich nach und nach ausgleichen. Die darauf folgenden Beobachtungen ergaben dann für a folgende Mittelwerte:

Pendel I.	Pendel II.	Pendel III.	Pendel IV.
$49{,}3 . 10^{-7}$	$49{,}5 . 10^{-7}$	$49{,}6 . 10^{-7}$	$50{,}0 . 10^{-7}$

im Mittel für die 4 Pendel $49{,}6 . 10^{-7}$ als Zahl der Temperaturkonstante; es wäre also die auf 0^0 reduzierte Schwingungsdauer so aus der bei der Temperatur t beobachteten s_t zu berechnen nach der Formel:

$$s_o = s_t - 49{,}6 . 10^{-7}\, t .$$

Es erschien jedoch angezeigt, wegen der grösseren Abweichung, die Pendel IV zeigte, nicht denselben Temperaturkoefficienten für alle Pendel zu benutzen, sondern für Pendel I, II, III den Mittelwert 49,5, für Pendel IV dagegen 50,0.

Beobachtung der Koincidenzen.

Wie eine einfache Überlegung ergiebt, können die Zeiten zwischen zwei aufeinanderfolgenden durch Interpolation festgelegten Koincidenzen nicht gleich sein, da nur nach Ablauf einer gewissen Zeit genau *wirkliche* Koincidenzen auftreten. Ich nenne hierbei eine wirkliche Koincidenz eine solche, bei der der Lichtblitz wirklich genau in der Richtung der Achse des Fernrohrs vom Pendelspiegel reflektiert wird, dabei also die Mitte des kleinen reflektierten Spaltbildes mit dem horizontalen Faden zusammenfällt, es fällt dann offenbar die Koincidenz mit einem Sekundenschlage selbst zusammen; der Moment der anderen Koincidenzen, bei denen dies nicht der Fall ist, die Koincidenz also zwischen zwei Sekunden fällt, wird bekanntlich dadurch bestimmt, dass die Abstände der beiden Lichtblitze (dem n und n + 1 Sekundenschlage entsprechend) vom horizontalen Faden geschätzt und dadurch der Moment der Koincidenz, indem man die verflossenen Zeiten jenen Abständen proportional setzt, bestimmt wird. Die hierbei benutzte lineare Interpolation kann offenbar nicht genaue Resultate liefern, da die Sekundenschläge auf verschiedene Phasen der Schwingungen des Halbsekundenpendels fallen können. Die Richtigkeit dieser Bemerkung wird durch die Beobachtungen bestätigt. Bei einiger Übung ist es leicht den Eintritt der Koincidenzen auf $^1/_{10}$ Sekunde genau zu bestimmen; trotzdem erhält man thatsächlich Abweichungen die $^5/_{10}$—$^6/_{10}$ Sekunden betragen können. Diese lassen sich nicht etwa auf einen mangelnden Isochronismus der Schwingungen der Pendels oder der Uhr zurückführen, sondern haben ihren Grund in der angegebenen Asymmetrie

der Koincidenzmomente. Diese Fehlerquelle wird sich dadurch unschädlich machen lassen, dass man entweder jedesmal möglichst viele Koincidenzen zur Berechnung des Mittelwertes verwendet, um jedesmal alle Möglichkeiten zu erschöpfen, oder dass man die Beobachtungen in geringerer Anzahl immer in gleicher Weise um die wahren Koincidenzen gruppiert. Da man gewöhnlich so verfährt, dass man (Beobachtungsreihe I) eine Anzahl a Koincidenzen beobachtet und nach Ablauf von n Koincidenzen wiederum die gleiche Zahl a Koincidenzen (Beobachtungsreihe II) festlegt und den Wert der Zeitintervalle zwischen zwei Koincidenzen dadurch bestimmt, dass man die Differenzen der Werte II—I bildet und durch n dividiert, so wird man den angedeuteten Fehler vermeiden, wenn man die Beobachtungsreihe II mit einer gleichsinnigen Koincidenz beginnt. Es werden dann allerdings in den Beobachtungsreihen I und II für sich betrachtet die Zweideutigkeiten bestehen bleiben, aber in den Ausdrücken $\frac{II-I}{n}$ wegfallen. Um diese Bedingungen zu erfüllen, verfuhr ich folgendermassen: Jede Beobachtungsreihe begann mit einer wahren Koincidenz, bei der also der Lichtblitz genau im horizontalen Faden erschien, auch ist es notwendig die Bewegungsrichtung des Lichtblitzes im Gesichtsfeld zu notieren (z. B. die Bewegung erfolgt von oben nach unten); darauf werden in gewöhnlicher Weise die folgenden Koincidenzen beobachtet bezw. in bekannter Weise ihr Eintritt in Bezug auf den horizontalen Faden geschätzt; ich setzte die Beobachtungen so lange fort, bis wieder eine wahre Koincidenz (bei derselben Bewegungsrichtung) eintrat; bei den von mir benutzten Pendeln war dies meist nach 12—22 Koincidenzen der Fall. Jetzt lässt man wie gewöhnlich eine Reihe n von Koincidenzen ablaufen, beginnt jedoch nicht wie bisher gebräuchlich mit der 51. oder 61., um sich die Berechnung zu erleichtern, sondern erwartet etwa zwischen der 40. bis 60. Koincidenz auf eine wahre, bei der die Bewegung des Lichtblitzes im Gesichtsfeld in demselben Sinne erfolgt wie bei der allerersten Koincidenz; von dieser Koincidenz ab beobachtet man dann die gleiche Anzahl der Koincidenzen wie im Anfang und berechnet den mittleren Wert der Dauer der einzelnen Koincidenz in bekannter Weise. Man erhält auf diese Weise Werte die untereinander besser vergleichbar sind, als die auf gewöhnlichem Wege erhaltenen.

Ein Beispiel mag dies näher erläutern, das beliebig herausgegriffen ist:

Beobachtet man in gewöhnlicher Weise, so erhält man:

Stuttgart. Pendelraum. Pendel I.

Nummer der Koincidenz.	Uhrzeit der Koincidenz.	Nummer der Koincidenz.	Uhrzeit der Koincidenz.	Beobachtete Dauer von 50 Koincidenzen.	Abweichungen vom Mittelwert δ.	$[\delta\delta]$
1	9^{h} 26^{m} $12,0^{s}$	51	9^{h} 56^{m} $24,8^{s}$	30^{m} $12,8^{s}$	+ 0,33	0,1089
2	48,2	52	57 0,6	12,4	— 0,07	0,0049
3	27 24,7	53	37,0	12,3	— 0,17	0,0289
4	28 0,8	54	58 13,0	12,2	— 0,27	0,0729
5	37,0	55	49,3	12,3	— 0,17	0,0289
6	29 13,0	56	59 25,4	12,4	— 0,07	0,0049
7	49,3	57	10 0 2,1	12,8	+ 0,33	0,1089
8	30 25,4	58	38,0	12,6	+ 0,13	0,0169
9	31 2,0	59	1 14,8	12,8	+ 0,33	0,1089
10	38,2	60	50,8	12,6	+ 0,13	0,0169
11	32 14,8	61	2 27,0	12,2	— 0,27	0,0729
12	50,8	62	3 3,0	12,2	— 0,27	0,0729
				Mittel 30^{m} $12,47^{s}$		0,6468

Mittlerer Fehler der einzelnen Bestimm. $= \sqrt{\frac{0,6468}{11}} = \pm\ 0,24$ sec.

Dieselben Beobachtungen, jedoch gleichförmig um die wahren Koincidenzen gruppiert.

Nummer der Koincidenz.	Uhrzeit der Koincidenz.	Nummer der Koincidenz.	Uhrzeit der Koincidenz.	Beobachtete Dauer von 48 Koincidenzen.	Abweichungen vom Mittelwert δ.	$[\delta\delta]$
1	9^{h} 26^{m} $12,0^{s}$	49	9^{h} 55^{m} $12,0^{s}$	28^{m} $60,0^{s}$	+ 0,02	0,0004
2	48,2	50	48,2	60,0	+ 0,02	0,0004
3	27 24,7	51	56 24,8	60,1	+ 0,12	0,0144
4	28 0,8	52	57 0,6	59,8	— 0,18	0,0324
5	37,0	53	37,0	60,0	+ 0,02	0,0004
6	29 13,0	54	58 13,0	60,0	+ 0,02	0,0004
7	49,3	55	49,3	60,0	+ 0,02	0,0004
8	30 25,4	56	59 25,4	60,0	+ 0,02	0,0004
9	31 2,0	57	10 0 2,1	60,1	+ 0,12	0,0144
10	38,2	58	38,0	59,8	— 0,18	0,0324
11	32 14,8	59	1 14,8	60,0	+ 0.02	0,0004
12	50,8	60	50,8	60,0	+ 0,02	0,0004
				Mittel 28^{m} $59,98^{s}$		0,0968

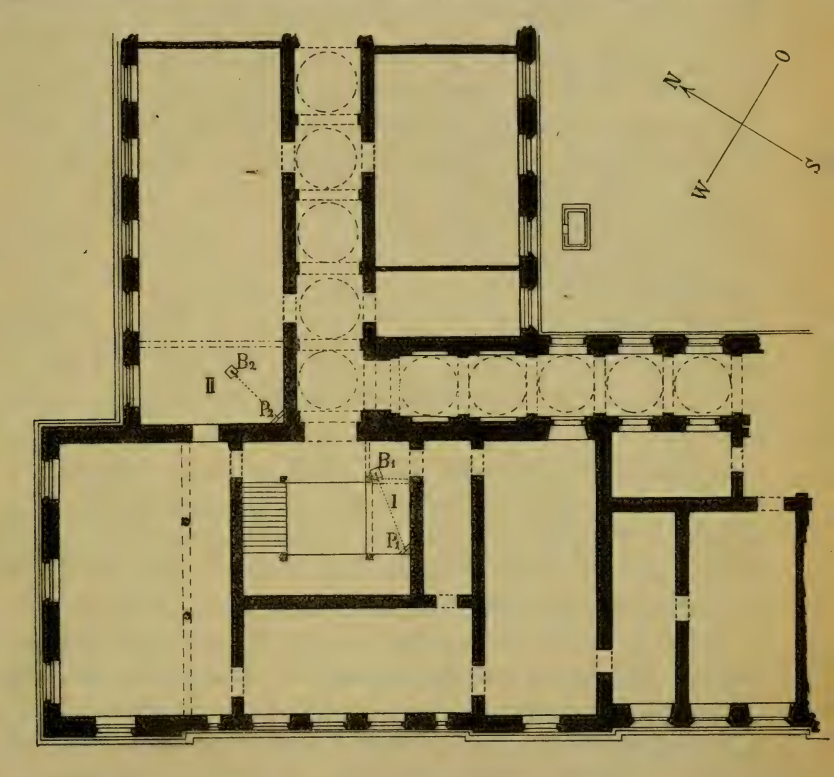
Mittlerer Fehler der einzelnen Beobacht. $= \sqrt{\frac{0,0968}{11}} = \pm\ 0,09$ sec.

Hiermit scheint mir die Richtigkeit der von mir vorgeschla genen und befolgten Beobachtungsweise erwiesen zu sein.

Ergebnisse der Beobachtungen auf den einzelnen Stationen.

Die 10 Stationen des Tübinger Meridians sind nahezu gleichmässig nördlich und südlich zu der Centralstation Stuttgart verteilt.

Alleenstrasse



Seestrasse

Fig. 8.

Es wurden nun am Anfang, nach Erledigung der Hälfte der Stationen und am Ende der Beobachtungen auf der Centralstation (Pendelraum in Stuttgart), Vergleichungen der Schwingungsdauern der benutzten Pendel vorgenommen zur Festlegung des Verhältnisses der Schwingungsdauern der Pendel auf der Centralstation (zwecks Eliminierung des Fehlers des Uhrgangs).

Die Centralstation Stuttgart hatte folgende Lage: Die geographischen Positionsangaben folgen unten bei den Tabellen; hier

mag eine allgemeinere Beschreibung ihre Stelle finden. Der benutzte Raum befand sich in der Kgl. Technischen Hochschule, im Souterrain der Westecke des Gebäudes (Fig. 8). Es war darauf gesehen, dass der benutzte Raum möglichst im Innern des ganzen Gebäudes lag; es wurde der Souterrainraum I Fig. 8 gewählt, ca. 3 m unter dem Niveau des das Gebäude umgebenden Bodens, der so, wie aus Fig. 8 ersichtlich, im Gebäude orientiert war; die darüber befindliche Treppe ist als Nebentreppe wenig begangen, da zudem die Beobachtungen fast durchgängig zur Nachtzeit stattfanden, ist irgend eine Störung durch Erschütterungen nicht zu befürchten. Die Temperatur wechselte allerdings in den Sommer- und Wintermonaten um einige Grade, variiert aber nicht von Tag zu Tag sonderlich, sondern ändert sich sehr allmählich mit den Jahreszeiten, so dass dieser Raum den gewöhnlichen Ansprüchen an einen Raum konstanter Temperatur sehr wohl genügt. Wie schon erwähnt war der eigentliche Pendelraum, d. h. der Raum, in dem das Pendel hing, von dem Raum, in dem der Beobachter sich befand, geschieden, in dem Raum (I) befand sich das Pendel, in dem Raum (B_1) der Beobachter; beide Räume waren voneinander durch eine Thüre geschieden, die mit einem Fenster von Spiegelglas versehen, die Beobachtung des Pendels erlaubte. Nur zum Zweck der Neuauflegung des Pendels, der Auswechselung desselben, zur Ablesung der Temperatur wurde der eigentliche Pendelraum vom Beobachter betreten. Wie schon erwähnt, konnten dadurch die Temperaturen in diesem Raum sehr konstant gehalten werden.

Der Raum für die Beobachtung des Vergleichspendels lag etwas weniger günstig, es war der Raum (II) (Fig. 8), in dem ein Gasmotor, ein Kompressor und ein zu demselben gehöriger Windkessel untergebracht war; zwecks der Beobachtung war eine teilweise Demontierung des Gasmotors nötig, ausserdem ging durch diesen Raum die Dampfheizung des Instituts. Wenn jedoch während der Beobachtungstage und einige Tage vorher die Dampfheizung abgestellt wurde (der Raum wurde ausserdem für andere Zwecke nicht verwandt), so liess sich auch in ihm eine für die Beobachtungsstunden hinreichend konstante Temperatur erzielen. Die Schwingungsrichtung beider Pendel war ungefähr die gleiche, nämlich nahezu die des Meridian.

Auf den Stationen wurde der Luftdruck nach einem Aneroidbarometer von C. Lufft, Stuttgart, No. 1241 (kompensiert), bestimmt, da jedoch infolge des Transportes bekanntlich am Aneroid leicht Nullpunktänderungen vorkommen, so wurde auf jeder Station die

Angabe desselben durch das Hypsothermometer kontrolliert; das Hypsothermometer wurde vorher und nachher mit dem Normalbarometer des Instituts verglichen. Von Wichtigkeit ist bei den Bestimmungen vermittelst derselben, dass seine Angaben, wie auch schon sonst bekannt[1], von der Flammengrösse abhängig sind. Indem auf diese Eigentümlichkeiten des Instrumentes in genügender Weise geachtet wurde, war es zur Ermittelung der Standkorrektion des Aneroids ein brauchbares Hilfsmittel. Die Höhe der Station bezw. der Pendellinse über N. N. wurde jeweils durch ein kleines Nivellement, das an den nächsten Höhenpunkt anschloss, bestimmt.

Auf der Centralstation Stuttgart verblieben die beiden Pendel No. I und III, auf den Feldstationen wurden die Pendel No. II und IV benutzt. Die Beobachtungen in Stuttgart (Centralstation im Pendelraum des physikalischen Instituts) hatten den Zweck, das in der oben (p. 32) gegebenen Formel auftretende Verhältnis der Quadrate der Schwingungsdauern der auf der Centralstation verbleibenden, zu den auf den Feldstationen benutzten, festzulegen, also in obiger Bezeichnung Feststellung des Verhältnisses:

$$\left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2$$

t_1 würde dann gleich dem Mittel der für die Centralstation ermittelten Werte von $\frac{s_I + s_{III}}{2}$ sein; t_2 entsprechend $= \frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$ wenn s_I, s_{II}, s_{III}, s_{IV} die reduzierten Schwingungsdauern der Pendel sind.

Die angegebenen Zeiten sind, sofern nichts bemerkt ist, Nachtzeiten.

Die Messungen wurden von Herrn Dr. Hauser und mir gemacht, indem gleichzeitig der eine von uns auf der Centralstation, der andere auf der Feldstation beobachtete. Zur Hilfeleistung auf der Feldstation, speciell bei der Montierung des Apparates, war ausserdem noch Herr C. Klopfer (Mechaniker am physikalischen Institut) anwesend, der mich auch bei einem Influenzaanfall, der mich im Beginn der Campagne 1900 plötzlich ergriff, bei den Beobachtungen auf den beiden nördlichsten Stationen (Fürfeld und Schwaigern) vertreten hat; um bei solchen Ausnahmefällen die Messungen nicht unterbrechen zu müssen, was bei den im Voraus auf den verschiedenen

[1] Vergl. z. B. H. Mohn: Das Hypsometer als Luftdruckmesser etc. Videnskabsselskabets Skrifter I. Math.-naturv. Kl. 1899. No. 2. Christiania 1899.

Telephonzwischenämtern angeordneten Schaltungen zu Unzuträglichkeiten führen würde, war er vorher auf diese Beobachtungen eingeübt. Die Berechnungen sind von mir ausgeführt, nur die der topographischen Korrektion, für die ich wegen Zeitmangels nicht Zeit fand, hat Herr Dr. FURTWÄNGLER in Potsdam die Güte gehabt, für mich auszuführen.

Allen diesen Herren spreche ich für die grosse und erfolgreiche Hilfe, die sie mir hiermit geleistet haben, meinen verbindlichsten Dank aus.

Wie man sieht, ändert sich das in alle Berechnungen von g für die verschiedenen Feldstationen eingehende Verhältnis von $\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$ bezw. der log. desselben, um einen gewissen Betrag, und es erscheint interessant, zu untersuchen, woran die Änderung dieses Verhältnisses liegt.

Es erscheint schon vorweg auffällig, dass die Schwingungsdauern desselben Pendels, das nur vorsichtig auf die Hilfslager gehoben, wieder herabgelassen und einen neuen Anstoss erhalten hat, nicht genau identisch sind. Wenn diese Abweichungen durch Änderung des Uhrganges hervorgerufen wären, so müssten sie sich in der gleichsinnigen Änderung der Schwingungsdauer des Vergleichspendels ebenfalls bemerkbar machen; dies ist jedoch nur hier und da der Fall, häufig treten nur bei dem einen Pendel Änderungen auf, die bei dem anderen fehlen, oder ein entgegengesetztes Vorzeichen haben. Da die Elimination der bekannten Fehlerquellen (Mitschwingen etc.) hinlänglich als gelungen, wie ich glaube, bezeichnet werden kann, so müssen noch andere Verhältnisse hierbei in Betracht kommen. Wenn man nicht variable Spannungsverhältnisse im Material annehmen will, so würde es am nächsten liegen, anzunehmen, dass die Achatschneide und das Achatlager nicht genau genug einer Linie, bezw. einer Ebene entsprechen; dass ersteres nicht der Fall ist, wurde schon mehrfach betont (cfr. z. B. Veröff. d. Kgl. preuss. geod. Instituts. Best. d. Polhöhe und der Intens. d. Schwerkraft auf 22 Stationen, W. Berlin 1896, p. 89 etc.).

Die in Taf. XIV gegebene Mikrophotographie (Vergrösserung 100fach) der Schneide zeigt dies ebenfalls. Wenn nun die Ebenheit des Achatlagers ebenfalls nicht vollständig wäre, so ist es erklärlich, dass bei jedesmaligem Neuauflegen eine andere Zacke der Schneide der wahre Unterstützungspunkt sein wird; da eine einfache Rechnung ferner zeigt, dass eine Änderung der Länge des Pendels um

rund $^1/_{100000}$ mm schon genügen würde, um den Wert der Schwingungsdauer des Halbsekundenpendels um 10 Einheiten der 7. Decimale zu ändern, so möchten thatsächlich derartige minimale Änderungen der Länge genügen, um jene Abweichungen zu erklären.

Die bei der Änderung des Verhältnisses $\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$ auftretenden Grössen übersteigen jedoch diese kleineren Ungenauigkeiten und müssen eine andere Ursache haben.

Die genauere Prüfung der einzelnen erhaltenen Werte ergiebt nun folgendes:

Die Pendel I und III waren während der ganzen Beobachtungsdauer von Mitte März bis Mitte Mai intakt im Pendelkasten geblieben, nur zwecks der Beobachtung auf die Lager gelegt, bezw. durch die Auswechselungsvorrichtung ausgewechselt; alle diese Manipulationen vollziehen sich ohne direkte Berührung und ohne Erschütterung. Die beobachteten grösseren Abweichungen der Werte $\frac{s_I + s_{III}}{2}$ von ihrem Mittelwert erklären sich in einfacher Weise durch den Barometerkoefficienten der benutzten Pendeluhr, bezw. abgesehen davon, durch minimale Gangdifferenzen derselben.

Man ist also wohl berechtigt, anzunehmen, dass das Mittel der Schwingungsdauern der Pendel I und III konstant geblieben ist. Man kann also, da die Beobachtungen sämtlich synchron sind, zur Untersuchung über die Unveränderlichkeit der auf den Stationen benutzten Pendel II und IV die Schwingungsdauern dieser nach ihrer jeweiligen Rückkunft zur Centralstation mit denen der Pendel I und III, als einer nahezu konstanten Grösse, vergleichen; alsdann ergiebt sich:

1900 März 14./16. (vor der Campagne)

Mittl. Schw.-D. Pend. I und III.	Schw.-D. Pend. II.	Schw.-D. Pend. IV.
0,5081224	0,5081584	0,5082722

$$\text{Differenz II} - \frac{\text{I} + \text{III}}{2} = 0{,}0000360$$

$$\text{Differenz IV} - \frac{\text{I} + \text{III}}{2} = 0{,}0001498$$

1900 April 4./6. (nach Erledigung der nördlich Stuttgart gelegenen Stationen):

Mittl. Schw.-D. Pend. I und III.	Schw.-D. Pend. II.	Schw.-D. Pend. IV.
0,5081231	0,5081594	0,5082736

$$\text{Differenz II} - \frac{\text{I} + \text{III}}{2} = 0{,}0000363$$

$$\text{Differenz IV} - \frac{\text{I} + \text{III}}{2} = 0{,}0001505$$

1900 Mai 7./8.	(nach der Campagne)	
Mittl. Schw.-D. Pend. I und III.	Schw.-D. Pend. II.	Schw.-D. Pend. IV.
0,5081223	0,5081562	0,5082729

$$\text{Differenz II} - \frac{\text{I} + \text{III}}{2} = 0{,}0000339$$

$$\text{Differenz IV} - \frac{\text{I} + \text{III}}{2} = 0{,}0001506$$

Während die Abweichungen von IV gegen I und III innerhalb erlaubter Grenzen bleiben, hat sich die Differenz von II um ca. 22 Einheiten der 7. Decimale geändert.

Dass Pendel II in der That dasjenige ist, welches sich geändert hat, geht auch aus Vergleichung mit Pendel IV hervor; es ergeben sich aus den synchronen Beobachtungen die Differenzen der Schwingungsdauern:

am 14./16. März	. . . .	0,0001138
„ 4./6. April	. . . .	0,0001142
„ 7./8. Mai	. . . . .	0,0001167

d. h. eine Änderung von 27 Einheiten ca. der 7. Decimale (also nahezu in Übereinstimmung mit der Differenz von II gegen $\frac{\text{I} + \text{III}}{2}$).
Man kann auch mit grosser Wahrscheinlichkeit angeben, zu welcher Zeit diese Änderung erfolgt ist, indem man die Änderungen der Schwingungsdauer von II gegen IV auf den verschiedenen Stationen untersucht. Offenbar wird sich mit der Änderung von g von Ort zu Ort auch die Differenz der Schwingungsdauern zweier Pendel, die beide an demselben Ort schwingen, ändern. Sind l_1 und l_2 die Pendellängen zweier Pendel, so würde man erhalten:

auf Station I (mit Schwere g) $\quad t_1 = \pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} \quad t_2 = \pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}$

auf Station II (mit Schwere g') $\quad t_1' = \pi \sqrt{\frac{l_1}{g'}} \quad t_2' = \pi \sqrt{\frac{l_2}{g'}}$

$$\frac{t_1 - t_2}{t_1' - t_2'} = \sqrt{\frac{g'}{g}} \quad \text{oder} \quad g' = g \pm \alpha g = g(1 \pm \alpha)$$

$$\frac{t_1 - t_2}{t_1' - t_2'} = (1 \pm \alpha)^{1/2} = 1 \pm \tfrac{1}{2}\alpha$$

da α eine sehr kleine Grösse bei benachbarten Orten sein wird.

Wächst also die Schwerkraft um rund $^2/_{10000}$ ihres Wertes (wie thatsächlich zwischen Stuttgart und der südlichsten Station), so wird eine Änderung der Differenz der Schwingungsdauern um $^1/_{10000}$ zu

erwarten sein[1]. Da die Schwingungsdauern beider Pendel sich aber nur um ca. $^1/_{10000}$-Sekunde voneinander unterscheiden, so fällt dieser Unterschied nahezu fort.

Es ergeben sich nun für die Beobachtungen

auf den Stationen:	die Differenzen (s_{IV}—s_{II}):
Bitz	0,0001159
Lustnau	0,0001182
Schönaich	0,0001188
Solitude	0,0001176.

Nur auf Station Mössingen ist der richtige Wert nahe wieder erreicht: 0,0001140.

Für die nördlich Stuttgart gelegenen Stationen, auf denen die Beobachtungen zwischen dem 16. März und 4. April angestellt wurden, ergeben sich bedeutend bessere Werte, nämlich für

Station	die Differenzen von (s_{IV}—s_{II})
Fürfeld	0,0001138
Schwaigern	0,0001141
Brackenheim	0,0001143
Freudenthal	0,0001148
Markgröningen . . .	0,0001148

Die vorstehenden Betrachtungen legen, wie mir scheint, den Gedanken nahe, ob nicht für die südlich Stuttgart gelegenen Stationen bei der Berechnung die vom Pendel II herrührenden Werte gänzlich zu vernachlässigen sein möchten. Da sich die Schwingungsdauer von II, wie aus allem hervorgeht, während der zweiten Hälfte der Campagne (wahrscheinlich auf der langen Bahnfahrt von Stuttgart-Ebingen und der Wagenfahrt von dort ins Gebirge hinauf nach Bitz) geändert hat, so könnte man jedenfalls die durch II erhaltenen Werte nur mit entsprechend der Änderung (zwischen dem 5. April bis 7. Mai) geringerem Gewicht in Rechnung ziehen; dies würde praktisch, nahezu mit einem vollkommenen Verzicht auf die Werte die durch Pendel II geliefert werden, übereinstimmen. Ich habe deshalb die Berechnung der Resultate für die südlich gelegenen Stationen nur auf die Angaben des Pendels IV gegründet.

Es würden mithin für die Berechnung der Werte von g für die nördlich Stuttgart gelegene Stationen als Werte des Log. des

[1] Es liegt auf der Hand, dass durch hinreichend grosse Verschiedenheit der Schwingungsdauer zweier invariabler Pendel auch auf diese Weise relative Schwerkraftsbestimmungen vorgenommen werden könnten.

Verhältnisses der Schwingungsdauern der benutzten Pendel auf der Centralstation $\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$ in Anwendung kommen:

Der Mittelwert

$$\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right) = 0{,}0000796,$$

wobei $t_1 = \frac{s_I + s_{III}}{2}$ und $t_2 = \frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$ sein würde. Für die Stationen, welche südlich Stuttgart gelegen sind, würde sich der Wert ergeben

$$\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right) = 0{,}0001286$$

wobei t_1 wiederum $= \frac{s_I + s_{III}}{2}$ dagegen $t_2 = s_{IV}$ sein würde. Dass hierbei die Beobachtungen von Pendel IV wirklich synchron nur mit Pendel III stattgefunden haben, wird bei dem vorzüglichen Gange der Normaluhr nicht weiter in Betracht kommen.

Die Beobachtungen auf den übrigen Stationen mögen jetzt in der Reihenfolge, in der die Messungen auf denselben angestellt worden sind, folgen. Die angegebenen Beobachtungszeiten sind auch hier durchweg Nachtzeiten.

Fürfeld. $\varphi = 49^0\,12'\,35''$. Höhe der Pendellinse über NN. 220,65 m.

Der Beobachtungsraum befand sich im Keller des dortigen Schlosses. Die Schwingungsrichtung des Pendels war E.—W. Der Abstand von Spiegel und Skala betrug 3100 mm. Am Fadenpendel war kein Mitschwingen zu spüren. Als Leitung nach Stuttgart wurde die Telephonleitung Frankfurt—Stuttgart zur Verfügung gestellt, dieselbe wurde an der nahen badischen Grenze für die Beobachtungsnacht unterbrochen.

[Vergl. I auf Tabelle 2.]

Schwaigern. $\varphi = 49^0\,8'\,30''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 188,5 m. Die Beobachtungen fanden im Keller des Schlosses statt (der Raum war die projektierte Familiengruft unter der Schlosskapelle), er war nur zugänglich durch einen 80—100 m langen unterirdischen Vorraum. In der Zeit zwischen der Einmauerung des Trägers und der Messung war im Schlosse eine Dampfheizung eingerichtet, das Dampfrohr ging allerdings auch durch den Beobachtungsraum; da jedoch die Dampfheizung Tag und Nacht im Gang war, war die Temperatur doch verhältnismässig recht konstant. Die

Schwingungsrichtung des Pendels war N. 30⁰ E. -⊹- S. 30 W. Als Verbindungsleitung stand wieder die Telephonlinie Stuttgart—Frankfurt zur Verfügung. Abstand von Spiegel und Skala = 3050 mm.

[Vergl. II auf Tabelle 2.]

Brackenheim. $\varphi = 49^0\,4'40''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 192,65 m. Als Beobachtungsraum diente der Rathaus-Keller (circa 3 m unter dem Niveau der Strasse). Schwingungsrichtung des Pendels NW. -⊹- SE. Auch hier konnte wieder zur Verbindung nach Stuttgart an die unmittelbar vorbeiführende Telephonleitung Stuttgart—Frankfurt angeschlossen und im nahen Postamt die Leitung dann isoliert werden. Abstand von Spiegel und Skala = 3000 mm.

[Vergl. III auf Tabelle 2.]

Freudenthal. $\varphi = 49^0\,0'\,35''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 286,1 m. Das Beobachtungslokal befand sich im Kellerraum der Schlossruine. Schwingungsrichtung des Pendels E. -⊹- W. Der Anschluss nach Stuttgart erfolgte durch die Fernleitung Stuttgart—Freudenthal. Abstand von Spiegel und Skala = 3000 mm.

[Vergl. IV auf Tabelle 2.]

Markgröningen. $\varphi = 48^0\,54'\,20''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 279,65 m. Die Beobachtungen fanden in einem tiefen (circa 5 m unter dem Strassenniveau befindlichen) Keller statt, der zum Lehrerinnenseminar gehörte (Nebenbau desselben). Schwingungsrichtung des Pendels ungefähr N. 50⁰ W. Zur Verbindung nach Stuttgart stand nur eine einfache Leitung zur Verfügung. Störungen traten jedoch in der Beobachtungsnacht nicht auf.

[Vergl. V auf Tabelle 2.]

Bitz. $\varphi = 48^0\,14'\,30''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 873,2 m. Der Beobachtungsraum befand sich im Keller des Fabrikgebäudes der Firma Th. Groz & Söhne, Nadelfabrik (Ebingen). In zuvorkommendster Weise hatten die Herren nicht nur den Raum, sondern auch ihre Privattelephonleitung nach Ebingen zum Anschluss zur Verfügung gestellt, wofür ich auch an dieser Stelle denselben meinen Dank aussprechen möchte. Die Kellerfenster waren durch Stroh etc. verstopft. Die Schwingungsrichtung des Pendels war NNW. -⊹- SSE. Da die für die Verbindung mit Stuttgart zur Verfügung stehende Leitung nur aus einem Drahte bestand, so war bei ungünstiger Witterung zu befürchten, dass bei der grossen Entfernung und den vielen Zwischenstationen, auf denen Schaltungen

herzustellen waren, Störungen vorkommen möchten. Da das Wetter sehr ungünstig war, so wurden die Beobachtungen bis zum 11. April unterbrochen. Auch in dieser Nacht gelangen die Beobachtungen nur dadurch, dass die E. M. K. der Linienbatterie in Stuttgart auf 110 Volt erhöht und auf der Feldstation (Bitz) ein Relais eingeschaltet wurde. Es stellte sich später heraus, dass auf einer der Zwischenstationen eine Stöpselung einen sehr grossen Widerstand bezw. Erdschluss hatte. Die Beobachtungen waren jedoch trotzdem ausführbar. Obgleich, wie oben mitgeteilt, bei den südlich Stuttgart gelegenen Stationen für die Berechnung nur die Schwingungsdauern des Pendels IV benutzt werden sollen, sind doch der Vollständigkeit wegen auch die Beobachtungen des Pendels II mit in der Tabelle aufgeführt.

[Vergl. VI auf Tabelle 2.]

Mössingen. $\varphi = 48^0\, 24' 20''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 465,2 m. Abstand Spiegel-Skala = 3000 mm. Der Beobachtungsraum war eine im Souterrain gelegene unbenützte Waschküche im Gebäude des Lehrerheims; das nach S. gelegene kleine Fenster wurde verstopft. Schwingungsrichtung des Pendels war SW. ⇷ NE. Die Verbindung nach Stuttgart wurde dadurch hergestellt, dass an die von Ebingen und Tübingen nach Stuttgart geführte Fernleitung, die in circa 7—800 m Entfernung vorbeiführte, angeschlossen wurde; dieselbe wurde dann auf dem nächst gelegenen (entfernteren) Amte isoliert; auch dieser Anschluss wurde leicht provisorisch ausgeführt, indem die Enden dieser Ableitung mit den Hauptdrähten auf der Strecke verlötet wurden, die Ableitung selbst bestand aus gut isoliertem Draht, der längs der Wege über Bäume etc. verlegt wurde. Auch in der ersten Beobachtungsnacht in Mössingen gelang wegen desselben Fehlers in der Leitung wie bei der Beobachtung in Bitz, die Herstellung der Verbindung nicht so, dass die Signale regelmässig nach Mössingen übermittelt wurden, trotz Anwendung einer E. M. K. der Linienbatterie von 120 Volt; als dann der Fehler gefunden wurde, reichte in der folgenden Nacht die bisher gebrauchte E. M. K. von 36 Volt vollkommen aus.

[Vergl. VII auf Tabelle 2.]

Lustnau. $\varphi = 48^0\ 31'\ 55''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 326,04 m. Die Beobachtungen fanden im Keller eines Nebengebäudes der Heinrich'schen Bierbrauerei und Gasthofs zum Ochsen statt; derselbe lag circa 3 m unter dem Niveau des umgebenden Terrains; das einzige kleine Fenster, das vorhanden war, war ge-

schlossen. Die Schwingungsrichtung des Pendels war NE. -⊹- SW. Der Abstand von Spiegel und Skala betrug 3000 mm. Die von Stuttgart—Tübingen und weiter südwärts führende Telephonhauptleitung ging in unmittelbarer Nähe des Hauses vorüber; auch hier wurde auf der Strecke vermittelst isolierter Drahtleitungen angeschlossen und für diese Nacht die Hauptleitung auf dem Amt Tübingen isoliert.

[Vergl. VIII auf Tabelle 2.]

Schönaich. $\varphi = 48^0\ 39'\ 20''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 430,3 m. Schönaich ist die einzige Station, auf der ein oberirdisch gelegener Raum für die Beobachtungen benutzt werden musste. Da derselbe zur Zeit der Beobachtungen längere Zeit ausser Benutzung gewesen war, so wich die Temperatur im Innern von der äusseren Lufttemperatur nicht sonderlich ab; da zudem an jenen Tagen bedecktes Wetter herrschte, so waren auch Erwärmungen der Mauern durch Sonnenstrahlung nicht vorhanden. Die Temperaturen des eingemauerten Trägers stimmten unter diesen Umständen deshalb mit denen der Luft im Pendelkasten so gut überein wie in unterirdischen Räumen, wie folgende kleine Tabelle ergiebt.

Temperatur des Trägers:	Temperatur der Luft im Pendelkasten:
10,28	10,075
10,39	10,36
10,51	10,54
10,46	10,61
10,49	10,56
10,45	10,47
Mittel: 10,430	10,436

Der Abstand von Spiegel und Skala betrug 2900 mm. Die Schwingungsrichtung des Pendels war nahezu E. -⊹- W. Als Verbindung mit Stuttgart stand wiederum nur einfache Drahtleitung zu Gebote, bei der grösseren Nähe der Centralstation funktionierte jedoch alles mit ausreichender Sicherheit.

[Vergl. IX auf Tabelle 2.]

Solitude. $\varphi = 48^0\ 47'\ 10''$. Höhe der Pendellinse über NN. = 495,15 m. Der Beobachtungsraum lag im Keller des Schlossverwalters unter den Räumlichkeiten des Hotels. Schwingungsrichtung des Pendels N. -⊹- S. Abstand von Spiegel und Skala = 2950 mm.

[Vergl. X auf Tabelle 2.]

Um aus diesen so erhaltenen Werten der reduzierten Schwingungsdauern der benutzten Pendel die Schwerkraft für die verschiedenen Feldstationen zu berechnen, ist es nötig, entsprechend der auf S. 374 gegebenen Formel die Verhältnisse $\frac{t_2}{t_1}$ und $\frac{t_1'}{t_2'}$ aus den Beobachtungen zu berechnen; das Quadrat dieser Verhältnisse giebt dann mit dem wahren Wert der Schwerkraft in Stuttgart multipliziert die wahren Werte der Schwerkraft auf den einzelnen Stationen. Die Werte für ersteres Verhältnis sind bereits oben (S. 394) mitgeteilt; und wie auch dort schon bemerkt worden, als Werte der Schwingungsdauern für die nördl. Stationen die Mittelwerte $\frac{s_I + s_{III}}{2}$ und $\frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$ benutzt, der Log. dieses Verhältnisses ist

$$\log \left(\frac{t_2}{t_1}\right) = 0{,}0000796.$$

Für die südlich Stuttgart gelegenen Stationen liegt, wie erwähnt, der Verdacht nahe, dass Pendel II nicht vollkommen invariabel geblieben ist — allerdings ist diese Invariabilität von 22 Einheiten der 7. Decimale bei anderen Beobachtern ebenfalls vorhanden und zum Teil einfach vernachlässigt, da jedoch durch nahezu vollständige Beseitigung der Fehlerquellen die Präcision bedeutend gewachsen ist, schien mir ein solches Verfahren nicht mehr erlaubt.

Aus diesen Gründen ist von mir, wie erwähnt, auf das Pendel II verzichtet worden, und sind die Werte nur auf Pendel IV im Verhältnis zu den Schwingungsdauern der Pendel I und Pendel III bezogen. Die erhaltenen Werte ändern sich auch nicht nennbar, wenn man die Werte von IV nur mit den Werten von III, die auf genau synchronen Beobachtungen beruhen, in Beziehung setzt, wie ebenfalls bereits erwähnt. Der Log. des Verhältnisses ergiebt sich

$$\log \left(\frac{t_2}{t_1}\right) = \log \left(\frac{s_{IV}}{\frac{s_I + s_{III}}{2}}\right) = 0{,}0001286$$

für die südlich Stuttgart gelegenen Stationen.

Es werden dann folgende Werte gefunden:

A. Für die nördlichen Stationen:

	Fürfeld	Schwaigern	Brackenheim	Freudenthal	Mark-gröningen
$\log\left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)$	0,9999395—1	0,9999401—1	0,9999360—1	0,9999292—1	0,9999235—1
$\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$	0,0000796	0,0000796	0,0000796	0,0000796	0,0000796
$\log\left\{\frac{t_1'}{t_2'}\cdot\frac{t_2}{t_1}\right\}^2$	0,0000382	0,0000394	0,0000312	0,0000176	0,0000062

B. Für die südlichen Stationen:

	Solitude	Schönaich	Lustnau	Mössingen	Bitz
$\log\left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)$	0,9998614—1	0,9998599—1	0,9998614—1	0,9998543—1	0,9998301—1
$\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$	0,0001286	0,0001286	0,0001286	0,0001286	0,0001286
$\log\left\{\frac{t_1'}{t_2'}\cdot\frac{t_2}{t_1}\right\}^2$	0,9999800—1	0,9999770—1	0,9999800—1	0,9999658—1	0,9999174—1

Die Werte dieser Log., vereinigt mit dem Log. der Schwerkraft in Stuttgart, geben den Log. des wahren Werts der Schwere auf der Beobachtungsstation.

Durch Messungen in Karlsruhe und Stuttgart nach vorstehender Methode ausgeführt, über welche später zu berichten sein wird, wurde für Stuttgart als Wert der Schwere gefunden:

Stuttgart. $\varphi = 48^0 46' 54'$. Höhe der Pendellinie über NN. = 250,5 m

$$g = 980{,}914 \text{ cm},$$

wobei entsprechend einer freundlichen Mitteilung des Herrn Geh.-Rat Haid in Karlsruhe für Karlsruhe der Wert von g = 980,982 zu Grunde gelegt ist.

Unter Benutzung dieses Wertes von g für Stuttgart findet man für die 10 Stationen des Tübinger Meridians folgende Werte in Centimeter:

Fürfeld	Schwaigern	Brackenheim	Freudenthal	Markgröningen
981,001	981,003	980,985	980,954	980,929
Solitude	**Schönaich**	**Lustnau**	**Mössingen**	**Bitz**
980,869	980,862	980,869	980,837	980,728

Die so erhaltenen direkten Werte werden nun, um dieselben untereinander und mit den nach der Formel

$$\gamma_0 = 978{,}0\ (1 + 0{,}005310 \sin^2 \varphi)$$

berechneten für das Meeresniveau und die Breite φ geltenden Grössen zu vergleichen, auf das Meeresniveau reduziert und dabei von dem Einfluss der nächstliegenden Massen befreit. Die Reduktion auf das Meeresniveau, die immer positiv zu setzen ist, wird gegeben durch die Grösse

$$2 \frac{H}{R} \cdot g,$$

wo g die beobachtete Schwere, H die Höhe der Station und R der mittlere Erdradius ist (zu 6 366 740 m angenommen). Der Einfluss der nächstliegenden Massen wird einesteils darin bestehen, dass die unter der Station bis zum Meeresniveau befindlichen Massen eine Anziehung ausüben, also die Schwere vergrössern, und andernteils darin, dass die umliegenden höher gelegenen Massen ebenfalls eine Attraktion ausüben, welche die Schwere am Beobachtungsort verringern werden. Die erstere Korrektion wird infolgedessen stets negativ, die letztere (die sogen. topographische Korrektion) stets positiv ausfallen; erstere hat den Wert

$$\frac{3}{2} \frac{H}{R} \cdot \frac{s}{s_0}$$

Hierin bedeuten s die mittlere Dichtigkeit des auf der Station anstehenden Gesteins, $s_0 = 5{,}16$ die mittlere Dichtigkeit der Erde, H und R haben die nämlichen Bedeutungen wie vorher.

In welcher Weise die topographische Korrektion berechnet wird, mag hier unerörtert bleiben, und in Bezug hierauf auf die Werke: Helmert, Höhere Geodäsie II, p. 166 und 241 ff., sowie Helmert, Die Schwerkraft im Hochgebirge 1890. v. Sterneck, Die Schwerkraft in den Alpen etc., verwiesen werden. Es war also die durch die Beobachtungen für eine Station erhaltene Schwerkraft mit dem Ausdruck

$$\left(1 + 2 \frac{H}{R} - \frac{3 H . s}{2 R s_0}\right)$$

zu multiplizieren und an der so erhaltenen Grösse die topographische Korrektion, die bei den 10 Stationen des Tübinger Meridians die Grösse von 1 Einheit der 5. Decimale nie übersteigt, anzubringen.

Es ergeben sich dann die in nachstehender Tabelle 3 angeführten Werte:

Wie man sieht, sind die Differenzen zwischen der beobachteten f Meeresniveau etc. reduzierten) Schwere g_0 und der nach der ʟᴍᴇʀᴛ'schen Formel berechneten γ stets positiv, d. h. die Schwerft ist auf allen 10 Stationen des Tübinger Meridians grösser als normale; die positiven Werte der Abweichung steigen im allneinen von S. nach N.

Untersuchungen über erreichte Genauigkeit und Ermittelung hrscheinlichster Werte nach der Methode der kleinsten Quadrate cheinen mir bei der doch immerhin beschränkten Anzahl der Beıchtungen nicht angebracht; es sind jeweils nur die arithmetischen :telwerte gebildet. Dagegen könnte folgende Zusammenstellung ər die Zuverlässigkeit der erhaltenen Werte einige Auskunft geben.

Wie oben (S. 376) bemerkt, waren bereits im Jahre 1899 auf ıselben Stationen Schweremessungen ausgeführt, bei der Rückkehr Centralstation zeigte sich jedoch, dass die beiden mitgeführten ıdel *(A)* und *(B)* sich gegen das auf der Centralstation zurückassene Pendel *C* um beträchtliche Grössen geändert hatten. Da ı die Differenzen der Schwingungsdauern von *(A)* gegen *(B)* ebens variabel waren, so war nicht festzustellen, welches der Pendel ıptsächlich variiert hatte. Da das Pendel *(C)* während der ganzen t ruhig im Pendelkasten verblieben war, so waren wahrscheinlich Pendel *(A)* und *(B)* diejenigen, welche eine Änderung erlitten tten, ob beide oder nur eines derselben, war natürlich zweifelhaft.

Eine Vergleichung der Werte der Messungen des Jahres 1900 t den 1899 erhaltenen ergiebt nun das Resultat, dass sich mit ısnahme der Resultate einer Station (Brackenheim) die erhaltenen erte von *A* oder *B* oder ihres Mittels mit *C* so kombinieren lassen, ss für das beobachtete g sich Zahlen ergeben, die nahe mit denen r Messungen aus dem Jahre 1900 zusammenfallen, zum Teil sogar it ihnen identisch sind. Folgende Tabelle giebt darüber Auskunft[1].

	Fürfeld ½ (A + B)	Schwaigern A	Brackenheim ½ (A + B)	Freudenthal	Markgröningen B
399	9,81001	9,81003	9,80992	fehlt	9,80928
900	9,81001	9,81003	9,80985	9,80954	9,80929

[1] Die Überschriften A, B oder ½ (A + B) sollen angeben, welches Pendel, oder B, oder das Mittel beider, ½ (A + B), für die Berechnung in dieser ıbelle pro 1899 benutzt worden ist.

Die so erhaltenen direkten Werte werden nun, um dies untereinander und mit den nach der Formel

$$\gamma_0 = 978{,}0\ (1 + 0{,}005310 \sin^2 \varphi)$$

berechneten für das Meeresniveau und die Breite φ geltenden Gr zu vergleichen, auf das Meeresniveau reduziert und dabei von Einfluss der nächstliegenden Massen befreit. Die Reduktion au Meeresniveau, die immer positiv zu setzen ist, wird gegeben (die Grösse

$$2 \frac{H}{R} \cdot g,$$

wo g die beobachtete Schwere, H die Höhe der Station und R mittlere Erdradius ist (zu 6 366 740 m angenommen). Der Ein der nächstliegenden Massen wird einesteils darin bestehen, dass unter der Station bis zum Meeresniveau befindlichen Massen Anziehung ausüben, also die Schwere vergrössern, und anderr darin, dass die umliegenden höher gelegenen Massen ebenfalls Attraktion ausüben, welche die Schwere am Beobachtungsort ringern werden. Die erstere Korrektion wird infolgedessen negativ, die letztere (die sogen. topographische Korrektion) positiv ausfallen; erstere hat den Wert

$$\frac{3}{2} \frac{H}{R} \cdot \frac{s}{s_0}$$

Hierin bedeuten s die mittlere Dichtigkeit des auf der Sta anstehenden Gesteins, $s_0 = 5{,}16$ die mittlere Dichtigkeit der E H und R haben die nämlichen Bedeutungen wie vorher.

In welcher Weise die topographische Korrektion berecl wird, mag hier unerörtert bleiben, und in Bezug hierauf auf Werke: Helmert, Höhere Geodäsie II, p. 166 und 241 ff., sc Helmert, Die Schwerkraft im Hochgebirge 1890. v. Sterneck, Schwerkraft in den Alpen etc., verwiesen werden. Es war also durch die Beobachtungen für eine Station erhaltene Schwerkraft dem Ausdruck

$$\left(1 + 2 \frac{H}{R} - \frac{3 H . s}{2 R s_0}\right)$$

zu multiplizieren und an der so erhaltenen Grösse die topographis Korrektion, die bei den 10 Stationen des Tübinger Meridians Grösse von 1 Einheit der 5. Decimale nie übersteigt, anzubring

Es ergeben sich dann die in nachstehender Tabelle 3 angeführ Werte:

Wie man sieht, sind die Differenzen zwischen der beobachteten (auf Meeresniveau etc. reduzierten) Schwere g_0 und der nach der HELMERT'schen Formel berechneten γ stets positiv, d. h. die Schwerkraft ist auf allen 10 Stationen des Tübinger Meridians grösser als die normale; die positiven Werte der Abweichung steigen im allgemeinen von S. nach N.

Untersuchungen über erreichte Genauigkeit und Ermittelung wahrscheinlichster Werte nach der Methode der kleinsten Quadrate erscheinen mir bei der doch immerhin beschränkten Anzahl der Beobachtungen nicht angebracht; es sind jeweils nur die arithmetischen Mittelwerte gebildet. Dagegen könnte folgende Zusammenstellung über die Zuverlässigkeit der erhaltenen Werte einige Auskunft geben.

Wie oben (S. 376) bemerkt, waren bereits im Jahre 1899 auf denselben Stationen Schweremessungen ausgeführt, bei der Rückkehr zur Centralstation zeigte sich jedoch, dass die beiden mitgeführten Pendel *(A)* und *(B)* sich gegen das auf der Centralstation zurückgelassene Pendel *C* um beträchtliche Grössen geändert hatten. Da nun die Differenzen der Schwingungsdauern von *(A)* gegen *(B)* ebenfalls variabel waren, so war nicht festzustellen, welches der Pendel hauptsächlich variiert hatte. Da das Pendel *(C)* während der ganzen Zeit ruhig im Pendelkasten verblieben war, so waren wahrscheinlich die Pendel *(A)* und *(B)* diejenigen, welche eine Änderung erlitten hatten, ob beide oder nur eines derselben, war natürlich zweifelhaft.

Eine Vergleichung der Werte der Messungen des Jahres 1900 mit den 1899 erhaltenen ergiebt nun das Resultat, dass sich mit Ausnahme der Resultate einer Station (Brackenheim) die erhaltenen Werte von *A* oder *B* oder ihres Mittels mit *C* so kombinieren lassen, dass für das beobachtete g sich Zahlen ergeben, die nahe mit denen der Messungen aus dem Jahre 1900 zusammenfallen, zum Teil sogar mit ihnen identisch sind. Folgende Tabelle giebt darüber Auskunft [1].

	Fürfeld ½ (A + B)	Schwaigern A	Brackenheim ½ (A + B)	Freudenthal	Markgröningen B
1899	9,81001	9.81003	9,80992	fehlt	9,80928
1900	9,81001	9,81003	9,80985	9,80954	9,80929

[1] Die Überschriften A, B oder ½ (A + B) sollen angeben, welches Pendel, A oder B, oder das Mittel beider, ½ (A + B), für die Berechnung in dieser Tabelle pro 1899 benutzt worden ist.

	Solitude B	Schönaich ½ (A + B)	Lustnau B	Mössingen ½ (A + B)	Bitz A
1899	9,80871	9,80860	9,80870	9,80838	9,80729
1900	9,80869	9,80862	9,80869	9,80837	9,80728

Dieses merkwürdige Verhalten ist offenbar nicht anders zu erklären, als durch die Annahme, dass die Achatschneide in ihrer Fassung im Kopf der Pendelstange der alten Pendel mehrere Gleichgewichtslagen hat, denen verschiedene Pendellängen und damit Schwingungsdauern entsprechen. Die im Prinzip meiner Meinung nach nicht richtige Konstruktion jener Pendel erlaubt diese Erklärung offenbar.

Stuttgart, 28. März 1901.

[Tabellen s. S. 403 ff.]

Tabelle 1.

Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luft-druck	Reduzierte Schwingungs-dauer in Stern-zeit-Sekunden	$t_1 = \frac{s_I + s_{III}}{2}$	Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luft-druck	Reduzierte Schwingungs-dauer in Stern-zeit-Sekunden	$t_2 = \frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$ bezw. s_{IV}	$\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$
Stuttgart 1900, März 14 (Pendelraum).							Stuttgart 1900, März 14 (Vergleichsraum).							
2,5h	III	13,5	13,64	747,3	0,5079825		2,9h	II	9,7	10,275	747,15	0,5081589		
3,25	III	11,6	13,695	746,8	0,5079819	0.5081216	3,8	IV	12,2	10,40	746,8	0,5082706	0,5082147	0,0000795
4,25	I	14,7	13,97	746,95	0,5082607		5,1	IV	11,2	10,425	747,1	0,5082717		
6,20	I	13,6	14,04	747,3	0,5082612		6,1	II	9,7	10,44	747,4	0,5081576		
Stuttgart (Pendelraum).						1900 März 15.	Stuttgart (Vergleichsraum).							
2,3h	III	11,4	13,61	743,4	0,5079834		2,3h	II	9,3	10,00	743,5	0,5081590		
3,2	III	13,0	13,64	742,9	0,5079829		3,2	IV	11,9	10,10	742,9	0,5082726		
4,2	I	12,4	13,80	742,35	0,5082618	0,5081225	4,1	IV	10,8	10,19	742,4	0,5082723	0,5082154	0,0000794
5,2	I	11,6	13,84	741,8	0,5082623		5,1	II	11,7	10,27	741,9	0,5081580		
6,1	III	10,9	13,95	741,3	0,5079819		6,1	II	13,9	10,32	741,4	0,5081584		
7,0	I	11,4	14,01	741,05	0,5082628		7,0	IV	11,5	10,34	741,0	0,5082722		
Stuttgart (Pendelraum).						1900 März 16.	Stuttgart (Vergleichsraum).							
3,0h	I	12,75	13,51	731,2	0,5082629		3,0h	II	9,5	10,25	731,2	0,5081587		
3,8	I	13,4	13,57	730,6	0,5082626	0,5081231	3,8	II	9,5	10,26	730,7	0,5081581	0,5082158	0,0000793
4,7	III	10,9	13,63	730,3	0,5079834		4,7	IV	10,8	10,30	730,5	0,5082730		
5,4	III	11,0	13,66	730,3	0,5079834		5,4	IV	10,9	10,35	730,4	0,5082733		
Stuttgart (Pendelraum).						1900 April 4.	Stuttgart (Vergleichsraum).							
8,8h	I	13,0	11,725	732,4	0,5082635		8,8h	II	12,9	8,62	732,4	0,5081606		
9,6	I	12,75	11,785	731,4	0,5082634		9,6	II	12,8	8,705	731,4	0,5081606		
10,4	I	12,9	11,815	731,5	0,5082628		10,5	II	12,9	8,775	731,5	0,5081598	0,5082169	0,0000797
0,2	III	12,4	11,89	730,9	0,5079844	0,5081237	0,2	IV	14,5	8,97	730,9	0,5082725		
1,0	III	12,0	11,915	730,6	0,5079843		1,0	IV	14,1	8,985	730,6	0,5082738	0,5082735	
1,7	III	12,2	11,915	730,2	0,5079841		1,7	IV	14,3	9,01	730,2	0,5082742		
						1900 April 5								
9,8h	I	12,3	11,86	731,8	0,5082637		9,8h	II	12,8	9.05	731,8	0,5081592		
10,6	I	12,4	11,90	731,8	0.5082628		10,6	II	13,1	9,065	731,8	0,5081597		
11,4	I	12,5	11,93	731,8	0,5082627		11,3	II	12,8	9,09	731,8	0,5081592		

Beobachtung abgebrochen.

Tabelle 1.

Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t_1 = \frac{s_I + s_{III}}{2}$	Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t_2 = \frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$ bezw. s_{IV}	$\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right)$
Stuttgart (Pendelraum).							1900 April 6.				Stuttgart (Vergleichsraum).			
8,9h	I	12,4	11,805	738,4	0,5082623		8,9h	IV	15,0	9,015	738,4	0,5082746		
9.6	I	13.5	11,84	738.5	0,5082614		9,6	IV	14,8	9,065	738.5	0,5082736	0,5082737	
10.5	I	12,8	11,885	738,5	0,5082618	0,5081225	10,5	IV	16,1	9,120	738,5	0,5082730	0,5082161	0,0000800
11.9	III	14,5	11,96	738,35	0,5079833		11,9	II	11.5	9,215	738,35	0,5081585		
0.8	III	12,4	11,96	738,4	0,5079833		0,7	II	12,0	9,24	738,4	0.5081582		
1,5	III	13,6	11,96	738,2	0,5079831		1,7	II	14,1	9,265	738,2	0,5081586		
Stuttgart (Pendelraum).							1900 Mai 7.				Stuttgart (Vergleichsraum).			
8,9h	I	10.4	14.175	733.6	0.5082615		8.9h	II	14,2	14,34	733,6	0,5081557		
9,5	I	10,4	14,21	733,5	0,5082615		9,6	II	15,8	14,36	733,5	0,5081559		
10,2	I	11,0	14,24	733,3	0,5082618	0,5081222	10,3	II	15,5	14,36	733,3	0,5081567	0,5082147	0,0000790
11.4	III	7.4	14.31	733,0	0,5079830		11,4	IV	16.9	14,43	733.0	0,5082732		
0,2	III	8,2	14,34	732,75	0,5079829		0,1	IV	13,4	14,415	732,75	0.5082735	0,5082733	
0,8	III	8,8	14,34	732,6	0,5079828		0,8	IV	17,0	14,39	732,6	0,5082732		
Stuttgart (Pendelraum).							1900 Mai 8.				Stuttgart (Vergleichsraum).			
9,2h	I	10.1	14.355	727,7	0,5082617		9,2h	II	12,2	14,285	727,7	0,5081560		
9.9	I	10.2	14.38	728,1	0,5082621		9,8	II	12,7	14,31	728.1	0,5081561		
10,5	I	10,2	14,39	728,2	0,5082620	0,5081225	10.5	II	12,7	14.31	728,2	0,5081568	0,5082144	0,0000786
11.6	III	8,4	14,465	728,3	0,5079830		11,8	IV	15,9	14,365	728,3	0.5082723		
0,3	III	7,8	14.475	728,3	0,5079829		0,5	IV	15,4	14.36	728.3	0,5082724	0,5082725	
1,0	III	7,8	14,47	728,1	0,5079832		1,5	IV	12.0	14,375	728,1	0.5082727		

Tabelle 2.

Synchrone Beobachtungen in Stuttgart und auf den Feldstationen.

Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t_1' = \frac{s_I + s_{III}}{2}$	Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Mittelwerte von s_{II}, s_{IV} und $\frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$	$\log \left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)$ $\left(t_2' = \frac{s_{II} + s_{IV}}{2}\right)$	
Stuttgart.							1900 März 20.					Fürfeld.			
9,5h	I	12,7	13,10	735,3	0,5082634		9,5h	II	10,5	3,42	737,8	0,5081386			
10,25	I	9,6	13,14	735,3	0,5082634		10,4	II	9,8	3,54	738,0	0,5081379	0,5081380		
11,0	I	17,0	13,16	735,2	0,5082634	0,5081241	11,2	II	10,3	3,62	738,0	0,5081375	0,5081949	0,9999395–1	I
0,3	III	15,7	13,19	735,2	0,5079847		0,3	IV	10,95	3,745	737,9	0,5082519			
1.15	III	16,0	13,175	735,1	0,5079846		1,2	IV	10,8	3,76	737,95	0,5082519	0,50825186		
1,95	III	15,7	13,19	734,9	0,5079849		1,9	IV	10,95	3,76	737,75	0,5082518			
Stuttgart.							1900 März 22.					Schwaigern.			
9,5h	I	10,68	13,185	728,9	0,5082640		9,5h	II	8,15	11,505	734,0	0,5081362			
10,3	I	12,7	13,22	728,9	0,5082639		10,3	II	8,2	11,535	733,9	0,5081375	0,5081377		
11,1	I	13,05	13,24	729,1	0,5082641	0,5081246	11,1	II	9,5	11,54	733,95	0,5081393	0,5081947	0,9999401–1	II
0,5	III	11,1	13,29	729,15	0,5079851		0,4	IV	10,3	11,55	734,25	0,5082517			
1,3	III	10,9	13,27	729,3	0,5079852		1,1	IV	10,3	11,51	734,35	0,5082519	0,5082518		
2,2	III	11,3	13,245	729,4	0,5079853		1,9	IV	10,5	11,45	734,35	0,5082517			
Stuttgart.							1900 März 24.					Brackenheim.			
9,4h	I	14,2	13,07	731,4	0,5082639		9,5h	II	9,4	5,295	736,8	0,5081414			
10,2	I	16,1	13,09	731,5	0,5082632		10,3	II	9,4	5,36	736,9	0,5081426	0,5081419		
11,0	I	15,7	13,095	731,5	0,5082638	0,5081241	11,1	II	9,4	5,38	736,95	0,5081417	0,5081990	0,9999360–1	III
0.4	III	12,8	13,115	731,5	0,5079847		0,3	IV	10,2	5,465	737,0	0,5082562			
1.3	III	12,6	13,11	731,5	0,5079847		1,0	IV	10,3	5,465	737,0	0,5082562	0,5082562		
2,0	III	12,7	13,105	731,4	0,5079844		2,0	IV	10,2	5,46	736,8	0,5082561			
Stuttgart.							1900 März 27.					Freudenthal.			
9,6h	I	10,4	12,755	731,8	0,5082637		9,55h	II	13,9	3,325	728,3	0,5081482			
10,3	I	12,5	12,76	731,6	0,5082637		10,4	II	13,9	3,435	728,1	0,5081488	0,5081486		
11,1	I	12,4	12,76	731,3	0,5082635	0,5081237	11,1	II	12,1	3,48	728,1	0,5081487		0,9999292–1	IV
0,55	III	11,0	12,88	731,1	0,5079832		0,2	II	17,2	3,55	727,95	0,5081485	0,5082065		
1,35	III	11,0	12,86	731,0	0,5079839		1,3	IV	14,0	3,635	727,8	0,5082641			
2,1	III	11,1	12,835	731,0	0,5079844		2,0	IV	16,0	3,65	727,8	0,5082650	0,5082645		

Tabelle 2.

Synchrone Beobachtungen in Stuttgart und auf den Feldstationen.

Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t_1' = \frac{s_I + s_{III}}{2}$	Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Mittelwerte von s_{II}, s_{IV} und $\frac{s_{II} + s_{IV}}{2}$	$\log\left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)$ $\left(t_2' = \frac{s_{II} + s_{IV}}{2}\right)$	
Stuttgart.							1900 März 29.					Markgröningen.			
9,5h	I	11,15	12,48	734,6	0,5082634		9,4h	II	10,0	5,92	732,45	0,5081557			
10,2	I	11,6	12,535	734,8	0,5082635		10,2	II	10,0	6,015	732,6	0,5081558	0,5081557		
11,0	I	11,8	12,55	734,85	0,5082633	0,50812365	10,9	II	10,5	6,09	732,85	0,5081556	0,5082131	0,9999235−1	V
0,3	III	11,3	12,635	735,2	0,5079839		0,3	IV	12,3	6,145	732,9	0,5082702			
1,1	III	11,2	12,635	735,2	0,5079841		1,0	IV	12,4	6,125	733,15	0,5082707	0,5082705		
1,9	III	11,0	12,63	735,4	0,5079837		1,8	IV	11,9	6,120	733,15	0,5082707			
													Mittelwerte von s_{II} und s_{IV}	$\log\left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)$ $t_2' = s_{IV}$	
Stuttgart.							1900 April 11.					Bitz.			
10,3h	I	7,95	11,975	738,1	0,5082621		10,3h	II	17,2	9,01	686,0	0,5082060			
11,0	I	8,55	11,97	737,9	0,5082619		11,0	II	17,2	9,245	685,6	0,5082051	0,5082056		
11,8	I	8,6	11,995	737,65	0,5082618	0,5081227	11,8	II	17,2	9,395	685,5	0,5082057			VI
0,3	III	8,4	12,11	737,3	0,5079834		1,2	IV	18,4	9,46	685,0	0,5083213			
1,6	III	8,55	12,15	736,85	0,5079833		1,9	IV	18,4	9,46	684,3	0,5083224	0,5083215	0,9998386−1	
2,4	III	8,55	12,13	736,3	0,5079835		2,6	IV	18,4	9,465	684,4	0,5083209			
Stuttgart.							1900 April 19.					Mössingen.			
9,65h	I	10,5	12,765	753,2	0,5082600		9,5h	II	10,51	8,88	733,9	0,5081777			
10,4	I	10,0	12,765	753,2	0,5082605		10,3	II	10,75	9,068	733,9	0,5081770	0,5081774		
11,4	I	10,9	12,76	753,3	0,5082606	0,5081209	11,0	II	12,55	9,20	734,0	0,5081775			VII
0,4	III	8,7	12,84	753,3	0,5079814		0,1	IV	12,2	9,365	734,05	0,5082921			
1,2	III	8,55	12,835	753,4	0,5079816		0,8	IV	11,6	9,415	734,05	0,5082910	0,5082914	0,9998543−1	
2,0	III	8,0	12,825	753,4	0,5079814		1,5	IV	12,2	9,42	734,05	0,5082910			
Stuttgart.							1900 April 21.					Lustnau.			
9,6h	I	9,9	12,955	747,25	0,5082599		9,6h	II	13,8	7,18	740,2	0,5081655			
10,4	I	10,0	12,965	747,1	0,5082602		10,3	II	12,5	7,39	740,1	0,5081646	0,5031649		
11,2	I	10,2	12,98	746,9	0,5082608	0,5081209	11,2	II	12,0	7,54	739,95	0,5081646			VIII
0,7	III	7,9	13,19	746,8	0,5079811		0,7	IV	13,0	7,705	739,8	0,5082827			
1,5	III	7,6	13,195	746,55	0,5079816		1,4	IV	13,0	7,705	739,55	0,5082831	0,5082831	0,9998614−1	
2,2	III	7,6	13,175	746,3	0,5079817		2,1	IV	13,8	7,715	739,2	0,5082834			

Tabelle 2.

Synchrone Beobachtungen in Stuttgart und auf den Feldstationen.

Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t_1' = \frac{s_I + s_{III}}{2}$	Mittlere Ortszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur des Pendels	Luftdruck	Reduzierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Mittelwerte von s_{II} und s_{IV}	$\log\left(\frac{t_1'}{t_2'}\right)$ $(t_2' = s_{IV})$	
Stuttgart.							1900 April 28.					Schönaich.			
9,4h	I	10,95	13,475	737,2	0,5082614		9,4h	II	12,0	10,075	722,4	0,5081664			
10,15	I	11,4	13,51	737,6	0,5082611		10,1	II	12,0	10,36	722,4	0,5081669	0,5081670		
10,9	I	11,0	13,53	737,55	0,5082615	0,5081219	10,9	II	11,6	10,54	722,2	0,5081678			
0,25	III	9,5	13,64	737,4	0,5079825		0,2	IV	14,2	10,61	722,0	0,5082853			IX
1,0	III	9,2	13,64	737,1	0,5079826		0,95	IV	13,6	10,56	721,85	0,5082860	0,5082858	0,9998599–1	
1,8	III	9,1	13,635	736,9	0,5079825		1,7	IV	13,5	10,47	721,85	0,5082862			
Stuttgart.							1900 April 30.					Solitude.			
9,6h	I	11,3	13,62	737,8	0,5082618		9,6h	II	11,8	11,84	717,3	0,5081668			
10,3	I	10,9	13,655	737,8	0,5082609		10,4	II	11,6	12,145	717,3	0,5081661	0,5081665		
11,2	I	10,65	13,665	737,9	0,5082617	0,5081219	11,2	II	11,4	12,255	717,3	0,5081667			
0,5	III	8,3	13,76	738,2	0,5079823		0,4	IV	14,0	12,435	717,5	0,5082840			X
1,25	III	8,55	13,75	738,2	0,5079823		1,15	IV	14,0	12,47	717,4	0,5082842	0,5082841	0,9998614–1	
2,0	III	8,35	13,75	738,2	0,5079826		1,9	IV	14,0	12,53	717,3	0,5082840			

Tabelle 3.

Ort	Datum	Geograph. Breite	Geograph. Länge östlich Greenwich	Höhe der Pendellinie über NN.	Beobachtete Schwere g	Angenommene Gesteinsdichte	$\log\left(1+\frac{2H}{R}-\frac{3}{2}\frac{s}{s_0}\frac{H}{R}\right)$	Topogr. Korr. dg 10^{-5}	Schwere im Meeresniveau beobachtet g_0	Schwere im Meeresniveau berechnet γ	Differenz $g_0-\gamma$	Ort
	1900				m				m	m		
Karlsruhe . .	31. Mai — 3. Juni	49° 0′ 39,2″	8° 24′ 48″	114,96	9,80982	—	—	—	—	—	—	Karlsruhe
Stuttgart . .	9. Juni — 12. Juni	48° 46′ 54″	9 10 30	250,5	9,80914	2,0	0,0000252	+ 1	9,80972	9,80938	+ 0,00034	Stuttgart
Bitz	April 11./12.	48° 14′ 30″	9 5 42	873,2	9,80728	2,7	0,0000760	± 0	9,80900	9,80890	+ 0,00010	Bitz
Mössingen . .	„ 19./20.	48° 24′ 20″	9 3 30	465,2	9,80837	2,7	0,0000405	+ 1	9,80930	9,80904	+ 0,00026	Mössingen
Lustnau . . .	„ 21./22.	48° 31′ 55″	9 4 40	326,04	9,80869	2,0	0,0000325	+ 1	9,80944	9,80916	+ 0,00028	Lustnau
Schönaich . .	„ 28./29.	48° 39′ 20″	9 3 45	430,3	9,80862	2,6	0,0000382	± 0	9,80949	9,80927	+ 0,00022	Schönaich
Solitude . . .	April 30./Mai 1.	48° 47′ 10″	9 5 12	495,15	9,80869	2,6	0,0000439	+ 1	9,80969	9,80939	+ 0,00029	Solitude
Markgröningen	März 29./30.	48° 54′ 20″	9 4 55	279,65	9,80929	2,0	0,0000278	± 0	9,80989	9,80949	+ 0,00040	Markgröningen
Freudenthal .	„ 27./28.	49° 0′ 35″	9 3 47	286,1	9,80954	2,0	0,0000288	± 0	9,81014	9,80959	+ 0,00055	Freudenthal
Brackenheim .	„ 24./25.	49° 4′ 40″	9 4 1	192,65	9,80985	2,0	0,0000194	± 0	9,81028	9,80965	+ 0,00063	Brackenheim
Schwaigern .	„ 22./23.	49° 8′ 30″	9 3 39	188,5	9,81003	2,0	0,0000189	± 0	9,81045	9,80971	+ 0,00074	Schwaigern
Fürfeld . . .	„ 20./21.	49° 12′ 35″	9 3 35	220,65	9,81001	2,0	0,0000224	± 0	9,81052	9,80977	+ 0,00075	Fürfeld

Die Meerkrokodile (Thalattosuchia n. g.) eine neue Sauriergruppe der Juraformation.

Von Prof. Dr. **Eberhard Fraas.**

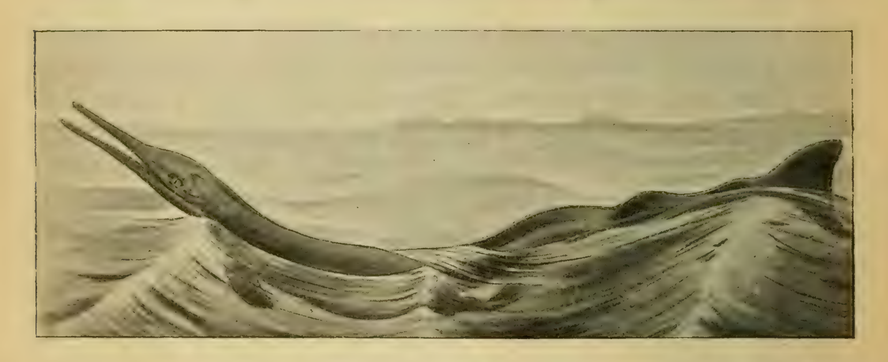
Mit 1 Textfigur.

Der Fund eines wohlerhaltenen Skelettes von einem Krokodilier im Weiss-Jura ζ von Nusplingen verbunden mit dem bereits früher erwähnten nahezu vollständigen Skelett von *Dacosaurus maximus* Plien. aus den obersten Weiss-Jurakalken von Staufen bei Giengen a. Brenz, gaben Veranlassung zu eingehenden Untersuchungen über diese nur sehr wenig bekannte Gruppe von Krokodiliern. Die Monographie hierüber ist zu umfangreich für unsere Jahreshefte und wird in der Palaeontographica erscheinen; doch scheint es mir von Interesse, in Kürze hier die Resultate der Untersuchungen zu besprechen.

Auffallenderweise liegen Funde von Krokodiliern im weissen Jura, obgleich sie zu den grossen Seltenheiten gehören, schon aus dem Anfang des vorigen Jahrhunderts vor, und zwar war es ein prächtiges Fundstück aus dem bayrischen Jura von Daiting bei Manheim, das berechtigtes Aufsehen unter den damaligen Gelehrten machte und von Sömmering 1816 als *Lacerta gigantea*, von Cuvier als *Geosaurus Soemmeringi* beschrieben wurde. Es würde zu weit führen, auf die verschiedenartigen Anschauungen dieser beiden und späterer Forscher über die systematische Stellung von *Geosaurus* einzugehen und es möge nur erwähnt sein, dass man in diesem Saurier eine Zwischenform zwischen Lacertiliern und Krokodilen sah und ihn in verwandtschaftliche Beziehungen mit den gewaltigen Mosasauriern brachte. Spätere Funde von nahe verwandten Arten aus den Solnhofener Schiefern wurden von H. v. Meyer als *Rhacheosaurus gracilis*, von Wagner als *Cricosaurus grandis*, *medius* und *elegans* beschrieben; aber die Zusammengehörigkeit aller dieser Formen ergab sich erst aus den neuesten Forschungen. Bei uns in

Württemberg waren es zunächst die Funde der grossen *Dacosaurus*-Zähne von Schnaitheim und Ulm, welche von PLIENINGER als *Geosaurus maximus*, von QUENSTEDT als *Dacosaurus* beschrieben, jedoch von letzterem irrtümlich in Beziehung zu *Megalosaurus*, einem grossen Dinosaurier, gebracht wurden. Auch von der anderen als *Rhacheosaurus* und *Cricosaurus* beschriebenen Gruppe hatte QUENSTEDT vorzügliches Material aus den Nusplinger Schiefern, verstand es aber nicht, dieselben richtig zu deuten, indem er sie bald mit *Gavialis (Aeolodon) priscus*, einem echten Teleosaurier, der gar nichts mit dieser Gruppe zu thun hat, bald mit *Cricosaurus* und *Rhacheosaurus* zusammenwarf.

Erst in neuerer Zeit wurde durch die Studien von LYDEKKER und ZITTEL wenigstens so weit Klarheit geschaffen, dass die Zuge-



Geosaurus suevicus E. FRAAS.
Restauriertes Tier nach dem Exemplar im Kgl. Naturalien-Kabinet zu Stuttgart.

hörigkeit aller oben erwähnten Arten zu einer Gruppe der Krokodilier erwiesen wurde, welche in enger Verwandtschaft mit *Metriorhynchus* steht, einer Krokodilart, welche im oberen Braun-Jura Frankreichs und Englands sich findet und besonders durch die eingehenden Studien von DESLONGCHAMPS und HULKE bekannt geworden ist. ZITTEL fasst daher die Gruppe als *Metriorhynchidae* zusammen und sieht in ihr ein Zwischenglied zwischen den langschnauzigen und kurzschnauzigen Krokodiliern der mesozoischen Periode. Wir werden jedoch sehen, dass das Wesentliche dieser Gruppe in ganz anderen Faktoren zu suchen ist, welche zwar vergleichend anatomisch ungemein interessant sind, aber in der Entwickelungsgeschichte der Krokodilier nur eine untergeordnete Rolle spielen. Ich habe für diese Gruppe den neuen Namen *Thalattosuchia* gewählt,

um den Charakter derselben, d. h. die Anpassung derselben an das ausschliessliche Meerleben auszudrücken und glaube mich hierzu um so mehr berechtigt, da weder bei LYDEKKER noch bei ZITTEL die Gruppe *Metriorhynchidae* vollständig das umfasst, was ich als *Thalattosuchia* oder Meerkrokodilier bezeichne.

Der Grund, warum diese Krokodilier bisher so wenig Beachtung fanden, ist natürlich in erster Linie in ihrer Seltenheit zu suchen, weiterhin aber auch darin, dass bisher fast nur der Schädel, nicht aber das übrige Skelett berücksichtigt wurde; dies gilt ganz besonders von DESLONGSCHAMPS, der uns zwar eine Reihe von prächtigen Schädeln von *Metriorhynchus* aus dem französischen Oxfordien vorführt, uns aber leider über das Rumpfskelett derselben vollständig im unklaren lässt, und ebensowenig schenkt WAGNER den Skelettresten, welche zusammen mit den Schädeln seiner *Cricosaurus*-Arten gefunden wurden, die gebührende Aufmerksamkeit. Gerade das Rumpfskelett aber ist es, in welchem die fundamentalen Unterschiede der Thalattosuchier von allen übrigen Krokodiliern am schärfsten ausgeprägt sind und ohne die Kenntnis des Rumpfskelettes wäre es nicht möglich, die verschiedenartigen Differenzierungen des Schädels richtig zu deuten.

Es würde zu weit führen, auf den Gang der Untersuchung und die vielfachen vergleichend-anatomischen Studien näher einzugehen, und ich begnüge mich damit, gleichsam in einer etwas ausführlichen Diagnose die neue Gruppe von Krokodiliern und deren Vertreter zu charakterisieren.

So abweichend der Skelettbau der Thalattosuchier von den echten Krokodiliern bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen mag, so zeigt doch die eingehendere Vergleichung, dass es sich bei dieser Gruppe nur um Umwandlungen handelt, welche durchgehends auf den Skelettbau der Krokodilier zu beziehen sind, und dass die scheinbaren Übereinstimmungen mit gewissen anderen Sauriergruppen, z. B. den Ichthyosauriern, Sauropterygiern und Pythonomorphen nur als homologe Ausbildung gewisser Organe, nicht aber als verwandtschaftliche Beziehungen zu deuten sind.

Ich habe bereits erwähnt, dass das wesentliche Merkmal der Thalattosuchier das ausschliessliche Leben im Meere ist, indem sich aus dieser Lebensweise alle die weitgehenden Umwandlungen des Skelettes erklären lassen. Wir werden sehen, dass diese Krokodilier in geradezu staunenerregender Weise allen den Anforderungen nachkommen, welche wir als Anpassungserschei-

nungen voraussetzen können, und in dieser Hinsicht sind sie mehr als jede andere Gruppe von Meersauriern geeignet, unser Interesse in Anspruch zu nehmen, da sich an ihnen — ich möchte sagen modellartig — die Umwandlung verfolgen und demonstrieren lässt.

Der Schädel, welchen wir zunächst ins Auge fassen, unterscheidet sich von dem der echten Krokodile durch seine abgerundet-dreieckige, vorn spitz zulaufende Gestalt. Die Verlängerung der Schnauze hält die Mitte zwischen den langschnauzigen Gavialen und den kurzschnauzigen Arten, aber sie unterscheidet sich dadurch, dass das vordere Ende, welches vom Zwischenkiefer gebildet wird, nicht wie bei den sonstigen Krokodilen verdickt ist, sondern trotz der sehr grossen Nasengrube einfach in eine Spitze ausläuft. Die Endigung der grossen vorn ausgezogenen Nasenbeine ist stets von den Zwischenkiefern mehr oder minder weit entfernt und ragt nie, wie bei den kurzschnauzigen Krokodilen, zwischen diese hinein bis zur Nasengrube. Der ganz allmähliche Übergang des Schnauzenteiles in den übrigen Schädel erzeugt gewissermassen eine indifferente, charakterlose Kopfform, wie wir sie bei *Ichthyosaurus* und den Delphinen gewohnt sind. Die äussere Ähnlichkeit mit dem *Ichthyosaurus*-Schädel wird noch erhöht erstens durch die fehlende oder doch nur ganz geringe Skulptur der Knochenoberfläche im Gegensatz zu der kräftigen Skulptur bei den Krokodilen, zweitens durch die grossen oberen Parietalgruben, zwischen welchen nur ein schmaler Grat stehen bleibt, und durch die seitwärts gestellten Augengruben. Die letzteren sind überaus charakteristisch gestaltet von länglicher, vorn in einen Winkel ausgezogener Gestalt und oben geschützt durch ein überaus grosses Praefrontale, das wie ein Scheuleder über den Oberrand des Auges hervorsteht. Wiederum an *Ichthyosaurus* erinnert die kräftige Verknöcherung der Sklerotica, welche bei einigen Arten der Thalattosuchier beobachtet wurde. Der Unterkiefer schmiegt sich in seiner Form natürlich dem Oberkiefer an und unterscheidet sich von dem der Krokodile durch seine schlanke Form, den Mangel eines äusseren Durchbruches (Fenestra), sowie durch die schwache Entwickelung des Gelenkteiles, insbesondere des hinteren Gelenkfortsatzes. Die mediane Symphyse ist ziemlich lang und reicht bis zum Spleniale, so dass auch hier etwa die Mitte zwischen den lang- und kurzschnauzigen Krokodilen innegehalten ist. Die Bezahnung ist sehr verschieden und wechselt von zarten gekrümmten Zähnchen bis zu den gewaltigen bis 12 cm langen Zähnen des *Dacosaurus*; im allgemeinen kann sie als kräftig be-

zeichnet werden und von den meisten Krokodiliern unterscheidet sie sich dadurch, dass die Zähne nicht dichtgedrängt, sondern in Abständen voneinander stehen. Unterschiede zwischen den Zähnen des Maxillare und Intermaxillare sind zwar noch bei den Braun-Jura-Arten vorhanden, verschwinden aber bei denen des Weiss-Jura. Die Zähne sind zwar mit langen kolbenartig verdickten Wurzeln in Alveolen eingekeilt, aber diese liegen in einer wohlausgeprägten Kieferrinne. Die Zähne selbst sind zweischneidig und an den Kanten ausserordentlich fein gekerbt. Der Zahnwechsel geht ähnlich wie bei den Krokodilen vor sich, indem der junge Zahn unter dem alten angelegt ist und diesen hinausschiebt.

So abweichend sich nun auch in der äusseren Form der Schädel der Thalattosuchia darstellt, so erkennen wir doch in seinen einzelnen Elementen vollständig genau den Krokodiliertypus wieder. Die Gestalt des Auges bedingt allerdings eine Reduktion des Lacrymale und eine Vergrösserung des Praefrontale, die Grösse der oberen Schläfengruben führt zu einer Umwandlung des Frontale, Postfrontale und Parietale, aber schliesslich sind dies doch nur unwesentliche Änderungen, während der Skelettbau vollständig derjenige der Krokodilier bleibt. Wenn wir unter diesen selbst einen Anschluss suchen, so ist er am meisten bei den langschnauzigen Teleosauriden des Lias zu finden, welche bezüglich der grossen Ausbildung der oberen Schläfengruben und der seitlichen Lage der Augenhöhle am nächsten zu stehen scheinen. Freilich von einem direkten Anschluss an diese Gruppe ist keine Rede, wie ja auch die beiden Reihen der Teleosauriden und Thalattosuchier während der ganzen mittleren und oberen Juraperiode nebeneinander hergehen.

Noch bedeutend interessanter und instruktiver als der Schädel ist das Rumpfskelett. Beginnen wir mit dem Halse, welcher bei den sonstigen Krokodiliern aus 8—9 gestreckten Wirbeln besteht, so beobachten wir bei unseren Thalattosuchiern eine ganz auffallende Reduktion, welche sich sowohl in einer Verkürzung der einzelnen Wirbelkörper, als auch in der Verminderung der Anzahl der Halswirbel auf 7 kundgiebt. Es bleibt jedoch auch hier der für die Krokodilier charakteristische Aufbau der Halswirbel, insbesondere von Atlas und Epistropheus vollständig gewahrt, denn wir können einen zierlichen Proatlas (Dachstück), ein Paar geflügelte Seitenstücke und ein grösseres unpaares Basalstück, welches den sogen. Körper des Atlas umschliesst, wohl unterscheiden. Die erste Halsrippe sitzt am Basalstück des Atlas, die zweite ge-

gabelte Rippe ist an einer Para- und Diapophyse des Epistropheus befestigt.

Im Gegensatz zu der Verkürzung des Halsabschnittes finden wir eine Verlängerung des Rumpfteiles; die Wirbelkörper sind grösser und gestreckter als am Halse, und an Stelle der bei den Krokodilen auftretenden 15—16 Rumpfwirbel finden wir deren 18 bei den Thalattosuchiern entwickelt. So kommt es, dass die Gesamtzahl der Wirbel vor dem Sacrum, welche bei allen sonstigen Krokodilen konstant 24 beträgt, bei unserer Gruppe um 1 Wirbel grösser ist, eine Erscheinung, auf welche auch Quenstedt aufmerksam macht. Der Rumpf erscheint aber noch länger und gestreckter dadurch, dass so gut wie keine Lendenregion ausgebildet ist, indem die Rippen sich bis zu dem vorletzten Rumpfwirbel fortsetzen. An den Wirbeln, welche sämtlich amphicöl, d. h. vorn flach und hinten ausgehöhlt sind, sind die niedrigen aber auffallend breiten Dornfortsätze bemerkenswert, welche auf eine kräftige Entwickelung der Längsmuskulatur des Rückens schliessen lassen. Die Rippen sind von rundem Querschnitt, ohne die für die Krokodilier charakteristischen Processus uncinati, und umschlossen eine fast walzenrunde Bauchhöhle. Ganz besonders interessant ist die Umwandlung des Abdominalteiles, indem das Sternum überhaupt nicht verknöcherte, dagegen ein ganzes Plastron von falschen Rippen wie bei *Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus* auftritt.

Die 2 Sacralwirbel unterscheiden sich von denen aller anderen Krokodilier durch ihre langen nach unten gebogenen Sacralrippen, und wir werden sehen, welche Bedeutung dies für die Befestigung und Ausbildung des Beckens hat.

Der Schwanzabschnitt der Thalattosuchier ist ausserordentlich gross und beträgt die Hälfte der Gesamtlänge des Tieres. Er zerfällt in 2 wesentlich verschieden gestaltete Teile, einen vorderen geradegestreckten Abschnitt mit sehr kräftigen Wirbeln, deren Dornfortsätze vom 4. Schwanzwirbel an wenigstens bei *Geosaurus* durch einen eigenartigen dem Dornfortsatz vorgelagerten Sporn oder Dorn verstärkt oder, richtiger gesagt, versteift sind, was H. v. Meyer, dem nur ein Abschnitt des Rumpfes vorlag, zur Aufstellung seines *Rhacheosaurus* (ῥαχίς = Dorn) veranlasst hatte. Der hintere Abschnitt des Schwanzes ist unter einem stumpfen Winkel nach unten abgebogen und trug eine nach oben gestellte Schwanzflosse, wie sie uns von *Ichthyosaurus* bekannt ist. Dies wird nicht nur durch die Knickung des Schwanzes, sondern noch mehr durch die Ver-

steifung der Flosse durch Knochenteile erwiesen. Die im vorderen Abschnitt des Schwanzes nach hinten gerichteten Dornfortsätze werden an der Umbiegungsstelle sehr gross und sind aufgerichtet und nehmen jenseits der Knickung eine entgegengesetzte Stellung, d. h. von hinten nach vorn an. Auch auf der ventralen Seite der Wirbel tritt eine Versteifung der Flosse durch Umwandlung der Hämapophysen (Chevron bones) ein, welche eine Verbreiterung zu halbmondförmigen Platten zeigen, die geeignet waren der Muskulatur Halt zu geben. Der flossentragende Teil des Schwanzes, d. h. von der Knickung bis zum Ende, beträgt etwa $^1/_4$ der Gesamtlänge des Schwanzes.

Zu diesen Umwandlungen im Rumpfe selbst gesellen sich weitere, nicht minder eingreifende im Extremitätenskelett. Der Brustgürtel besteht zwar wie bei den Krokodilen aus 2 Stücken, dem Coracoid und der Scapula, aber diese beiden Knochenpaare sind auffallend schwach und indifferent entwickelt und bilden zusammen eine breite Gelenkpfanne, in welcher der Humerus artikuliert. An Stelle des langgestreckten Knochens tritt aber ein kurzes stämmiges, fast ebenso breites wie langes Knochenstück, das sich fast nur mit dem analogen Skeletteil der Ichthyosaurier vergleichen lässt. An diesen Oberarmknochen reihen sich typisch entwickelte, etwas abgerundete Polygonalplatten an, welche die Ulna und den Radius sowie die Stücke des Carpus darstellen, in ihrer Lage, ja selbst in ihrer relativen Grösse genau den entsprechenden Knochen am Vorderfuss der Krokodile entsprechend, aber umgeformt zu plattenförmigen Stücken, wie wir sie nur bei *Ichthyosaurus* und einigen Plesiosauriden kennen. Man sollte nun erwarten, dass auch die übrigen Teile, d. h. die Metacarpalia und Phalangen entsprechende Umwandlung erfahren hätten, was jedoch nur bei der ersten Fingerreihe zutrifft; es ist dies diejenige Reihe, welche den Vorderrand der Flosse bildet und demnach den Anprall des Wassers beim Schwimmen auszuhalten und zu überwinden hat. Hier sind die Röhrenknochen zu breiten Platten verkürzt, mit kräftigen Ansatzstellen der Muskulatur an dem eingebuchteten Vorderrande entsprechend den Einschnitten oder Scissen bei den Ichthyosauriern; die 4 übrigen Finger aber samt den entsprechenden Mittelhandknochen sind nicht umgewandelt, sondern haben ihre ursprüngliche langgestreckte Form im wesentlichen beibehalten. So sehen wir die ganze Vorderextremität in eine ausschliesslich zur Bewegung im Wasser eingerichtete kurze und

breite Paddel umgewandelt; aber die Umwandlung der Skelettstücke betraf nur die Elemente, welche wirklich aktiv in Thätigkeit kommen, während diejenigen Teile, welche gleichsam nur Stützknochen im Weichtheile der Flosse darstellen, ihre alte Form beibehielten. Es ist dies ein Beispiel von Anpassungserscheinungen, wie wir es uns schöner und typischer kaum ausmalen können, und wie es bis jetzt wenigstens noch bei keiner Tierart beobachtet wurde.

Auffallenderweise zeigt die Hinterextremität nicht dieselbe Erscheinung der Umformung zu einer Paddel wie der Vorderfuss und auf den ersten Blick könnte man glauben, überhaupt einen normalen Gehfuss vor sich zu haben. Freilich bei sorgfältiger Prüfung überzeugt man sich bald, dass auch der Hinterfuss zum Gehen durchaus unbrauchbar war und ausschliesslich einen Schwimmfuss darstellt. Ich habe bereits erwähnt, dass die 2 Sacralwirbel aussergewöhnlich lange Sacralrippen tragen, wodurch das Becken nach unten, d. h. nach den Bauchteilen hin verschoben wird. Dort bilden die grossen plattenförmigen Knochen des Scham- und Sitzbeines (Os pubis und ischium) eine Art Plastron, wie wir es bei den Sauropterygiern, z. B. *Nothosaurus*, und in vollendeter Weise bei den Plesiosauriern finden.

Das Darmbein (Os ileum) hat seine Bedeutung als Stützknochen fast gänzlich verloren und ist zu einem kleinen dreieckigen Knochenstück zusammengeschrumpft, das wiederum die grösste Analogie mit dem Darmbein bei *Nothosaurus* zeigt. Dieses Darmbein bildet im wesentlichen auch die Gelenkpfanne, wenn man von einer solchen überhaupt reden kann, denn die Verbindung des Schenkelbeines mit dem Becken war durch starke Knorpel und Ligamente vermittelt, ohne dass ein eigentliches Gelenk ausgebildet gewesen wäre. Das Femur selbst ist lang und schlank wie bei *Teleosaurus* gestaltet, aber die nächsten Knochenstücke, Tibia und Fibula, zeigen eine Verkürzung auf etwa die Hälfte ihrer sonstigen Länge. In dem Fussgelenk oder Tarsus, welches für die Bewegungsart natürlich besonders bezeichnend ist, finden wir an Stelle der kräftigen überaus charakteristischen Knochenstücke nur kleine rundliche Knochenplatten, welche eine etwaige Bewegung auf dem Lande so gut wie vollständig ausschlossen. Sehr bezeichnend ist, dass auch am Hinterfuss die dem Wasser beim Schwimmen zugekehrte erste Fingerreihe in kräftige plattenförmige Knochen umgewandelt sind, während die übrigen Finger und Mittelfussknochen ihre alte Form

bewahrt haben. Die Hinterextremität bildet demnach zwar keine Paddel wie die Vorderextremität, aber doch einen langgestreckten wohlausgebildeten Schwimmfuss.

Noch haben wir eine weitere Erscheinung an unseren Thalattosuchiern zu erwähnen, die gleichfalls von Interesse ist. Es ist dies der vollständige Schwund der Hautverknöcherungen, welche bekanntlich gerade bei den Krokodiliern eine ganz besonders starke Entwickelung aufweisen. Schon die fast glatte Oberfläche der Deckknochen des Schädels deutet den Schwund der Cutisverknöcherungen an, und dementsprechend finden wir auch von dem ganzen charakteristischen Hautpanzer der anderen Krokodilier bei unseren Thalattosuchiern keine Spur mehr.

Fassen wir alle Beobachtungen über das Skelett und die Körperform der Thalattosuchier zusammen, so sehen wir eine Sauriergruppe vor uns, so eigenartig und merkwürdig, wie wir nichts Ähnliches bisher kennen. Dem inneren Aufbaue nach echte Krokodilier vereinigen sie in sich Merkmale, die wir sonst als charakteristisch für die Ichthyosaurier, Sauropterygier und Delphine halten. Fragen wir nach dem Prinzip, welches diese eigenartigen Merkmale geschaffen hat, so kann kaum ein Zweifel darüber sein, dass es sich hier um Anpassungserscheinungen an das Meerleben handelt. In diesem Sinne erklärt sich der Schwund der Hautverknöcherungen, die Umformung des Schädels, die Verkürzung des Halses und Streckung des Rumpfteiles, ganz abgesehen von der Ausbildung einer Schwanzflosse und Umwandlung der Extremitäten in Paddeln und Schwimmfüsse. Kurz, wir haben ein Tier vor uns, das als tüchtiger Schwimmer den Typus des Fisches mit dem eines Reptiles vereinigt und deshalb finden wir auch Homologien mit allen denjenigen Gruppen, sei es der Reptilien oder Säugetiere, welche dasselbe Prinzip verfolgen. Ich brauche wohl kaum anzudeuten, welche Bedeutung auch vom allgemeinen Standpunkte aus die Auffindung und Untersuchung dieser Gruppe hat, denn sie vermehrt nicht nur unsere Kenntnis der fossilen Saurier um eine interessante Familie, sondern sie wirft auch neues Licht auf die Umwandlungen und die dabei herrschenden Gesetze, welche der veränderte Aufenthaltsort eines Tieres mit sich bringt.

Zum Schlusse mögen noch kurz die systematischen Ergebnisse erwähnt sein. Die Thalattosuchier sind als eine selbständige Gruppe dem Stamme der Krokodilier und zwar am besten den Longirostren anzureihen. Sie stellen aber keineswegs eine Übergangsform zwischen

den Longirostres und Brevirostres dar, sondern sind lediglich als eine stark differenzierte Anpassungsform zu betrachten. Ihr Auftreten ist nach unseren jetzigen Kenntnissen auf die marinen Ablagerungen des mittleren und oberen Jura beschränkt. Es lassen sich folgende 3 Familien unterscheiden:

1. *Metriorhynchus* Deslongchamps verbreitet im oberen braunen Jura von Frankreich und England, mit zahlreichen nach dem Schädel unterschiedenen Arten.
2. *Geosaurus* Cuvier. Bis jetzt nur bekannt aus dem obersten weissen Jura von Bayern und Schwaben.

Geosaurus gracilis H. v. Meyer = *Rhacheosaurus gracilis* H. v. Meyer und *Cricosaurus elegans* Wagner.

Geosaurus medius Wagner = *Cricosaurus medius* Wagner.

Geosaurus suevicus E. Fraas = i. p. *Gavialis priscus*, *Cricosaurus* und *Rhacheosaurus* bei Quenstedt.

Geosaurus giganteus Sömmering = *Lacerta gigantea* Sömmering; *Geosaurus Soemmeringi* Cuvier; *Cricosaurus grandis* Wagner.

3. *Dacosaurus* Quenstedt. Bekannt aus dem oberen weissen Jura von Schwaben, Bayern, Frankreich und England.

Dacosaurus maximus Plieninger = *Geosaurus maximus* Plieninger; *Dacosaurus maximus* Quenstedt.

Auf eine Charakterisierung und Beschreibung der einzelnen Gruppen einzugehen, würde hier zu weit führen und verweise ich diesbezüglich auf meine in Bälde erscheinende Monographie der Thalattosuchia in der Palaeontographica.

Beiträge zur Lichenenflora Württembergs und Hohenzollerns.

III. Ein Ausflug ins Wenthal.

Von Prof. **Rieber** in Ehingen a. D.

Schon öfter hat Verfasser dieser Zeilen dem Wenthal einen Besuch abgestattet und sich immer wieder erfreut an den grotesken Felsgruppen, die im oberen und mittleren Thale direkt aus der Thalsohle aufsteigen und daher — ein nicht zu unterschätzender Vorteil — sehr leicht zugänglich sind. Die Felsen gehören dem Weiss-Jura-ε an, bestehen aus Dolomit, der hier sandig wird, und bieten einer Reihe von Flechten, wegen der von oben langsam durchsickernden Feuchtigkeit, auch an den steilsten Stellen Gelegenheit zur Ansiedelung. Kommt man von Bartholomä her, so tritt man zunächst in ein flaches Wiesenthal, das sich langsam verengt, aber Felsen beginnen erst in der Höhe von Irmannsweiler. Hier ist es zunächst der sandige steinige Boden, wo die meisten der unten angeführten Erdflechten zu finden sind.

Bald zeigt sich auch die erste Gruppe der angenagten Felsen rechts, die lichenologisch zu den interessantesten des Thales gehört. Geht man weiter im Thale, so trifft man am Wege verschiedene Steinhaufen, welche die Landleute von den Äckern abgelesen haben und die, weil es zum Teil Hornsteine sind, reiche Ausbeute gewähren. Ungefähr 200 m vor der Strasse Bartholomä—Steinheim kommt ein wahres Felsenmeer mit bleichen, nur durch Flechten gefärbten Steinkolossen. Überschreitet man die Strasse, so kommt ausser den Felsen auch der Wald zur Geltung, der hauptsächlich aus Rottannen und Birken besteht, aber keine besonders reiche Flechtenflora zeigt, da er nicht alt ist. Bis zur Hütte sei das Thal mittleres Thal, unterhalb derselben unteres Thal genannt, so dass die folgenden Standortsangaben verständlich sind.

Auf der letzten Exkursion im September 1900 bestieg Verfasser auch verschiedene Strohdächer in Bartholomä und Treffelhausen, um die Flora derselben festzustellen. Hierbei unterstützte ihn Herr Oberreallehrer OESTREICHER aus Weissenstein und sei demselben an dieser Stelle der gebührende Dank ausgesprochen. Die wenigen Strohdächer, die noch vorhanden sind, sind meist von *Barbula ruralis* überzogen, wozu sich noch einige Moose gesellen. An Flechten sind *Parmelia lithotea*, *Xanthoria parietina*, *Callopisma cerinum*, *Bilimb. sabuletorum* und *Leptogium lacerum* zu nennen. Zahlreicher sind die Phanerogamen vertreten, von denen hier ein Verzeichnis folgen möge: *Thlaspi arvense*, *Viola tricolor*, *Centaurea Cyanus*, *Lapsana communis*, *Sonchus asper*, *Papaver dubium*, *Polygonum convolvulus*, *Myosotis intermedia*, *Arenaria serpyllifolia*, *Galium aparine*, *Medicago minima*, *Geranium Robertianum*, *Vicia hirsuta*, *Anagallis arvensis*, *Linaria minor*, *Erysimum cheiranthoides* und *Secale cereale*. Wie aus diesem Verzeichnis hervorgeht, sind es Pflanzen, die auch sonst epiphytisch vorkommen. Die Hauswurz (*Sempervivum tectorum*) ist auf der Kuchalb auf den Strohdächern nicht selten. Das folgende Flechtenverzeichnis ist zwar nicht vollständig, dürfte aber doch die meisten Arten enthalten. Es weist jedenfalls auf die reiche Flechtenflora des Dolomits der unteren Alb hin, deren baldige lichenologische Erforschung sehr zu wünschen ist[1].

Usnea barbata L. v. *dasopoga* ACH.

Bildet herabhängende rauhe graugrüne „Bärte" bis zu 30 cm Länge an den Fichten im mittleren und unteren Thale. Apothecien selten, flach schüsselförmig mit hellerer Scheibe, am Rande unregelmässig bewimpert. Daselbst ist auch eine niedere Form mit zahlreichen Soredien.

Alectoria cana ACH.

Das glatte, fadenförmige, herabhängende Lager ist mehrfach dichotom geteilt, grünlichgrau, hier und da mit weisslichen Soredien. Kali färbt gelb; steril. An jüngeren und älteren Rottannen im mittleren Thal.

Ramalina farinacea L.

Die Lappen des Thallus sind linealisch, 1 mm breit, netzadriglängsfurchig und am Rande mit weissen, getrennten Soredien besetzt.

[1] Ein Verzeichnis der Phanerogamen und etlicher 30 Flechten des Thales findet sich in den „Blättern des schwäbischen Albvereins", Jahrgang 1893 No. 8, vom Verfasser dieser Zeilen.

Steril. Ist ausserordentlich häufig an älteren und jüngeren Rottannen im mittleren und unteren Thal.

Ramalina pollinaria Westr.

Das niedrige, weissliche oder grünliche Lager ist vielfach zerschlitzt, unterseits etwas heller und mit grösseren, oft zahlreichen Soredien bedeckt; steril an den Dolomitfelsen im oberen Thal.

Cladonia fimbriata L. v. *prolifera* Hoff.

Die mit weisslichem Mehl bestaubten Fruchtstengel tragen Becher, die ein- bis zweimal wiedersprossen. An morschen Tannenstrünken im unteren Thale.

Cladonia pyxidata L.

Lagerstiele körnig-warzig, grünlichgrau, becherförmig. Becher regelmässig, fein gezähnt, zuweilen am Rande sprossend. Die niedere Form, *neglecta* Fl., ist ziemlich häufig auf steinigem Boden im oberen und mittleren Thal.

Cladonia furcata Huds. v. *subulata* L.

Bildet ausgebreitete Rasen; Lagerstiele sehr ästig, Äste braun, schlank, aufrecht mit pfriemlichen, gabeligen Enden, steril. Im oberen Thale auf dem steinigen Boden nicht selten.

Cetraria islandica L.

Lager grünlichbraun, strauchartig, aufrecht, rasenförmig bis 5 cm hoch, 0,5 cm breit, rinnenförmig mit öfters eingebogenem Rande; am Grunde oft purpurrot angelaufen und meist frei. Die Zweige sind linear, geweihförmig, fast stets borstig bewimpert. Steril. Häufig auf dem steinigen Boden im oberen und mittleren Thale.

Cetraria pinastri (Scop.) Ach.

Das häutige bis 1½ cm hohe Lager ist hochgelb, am Rande mit citrongelben Soredien besetzt und stets steril. An einer jungen Forche im mittleren Thale.

Cetraria saepincola Ehr.

Diese wegen ihrer Ähnlichkeit mit *Imbricaria*-Arten leicht zu übersehende Flechte hat ein rasenförmiges, kastanienbraunes Lager mit vielen glänzenden, am Rande gezähnten Apothecien. Die Lappen des Lagers, auf denen die Früchte sitzen, sind fast ganzrandig ohne

Soredien. Die hellen Sporen sind 7—10 μ lang, 5—6 μ breit. Auf Birken im mittleren Wenthal zahlreich.

Imbricaria conspersa Ehr.

Lager hellgrüngelb, glatt, lappig geteilt; Lappen flach mit gezähnter Spitze. Unterseite schwarzbraun mit kurzen dichten Fasern. Steril an wenigen umherliegenden Steinen im oberen Thal. 17. 4. 1898.

Imbricaria saxatilis L.

Das häutige Lager ist netzartig-grubig, graugrün oder bläulichgrün. Unterseite schwarz mit schwarzen Fasern. Lappen flach, buchtig zerteilt, eckig abgestumpft. Kali färbt die Rinde gelb. Steril häufig an den Rottannen im unteren Thale.

Parmelia tenella Scop.

Lappen des Lagers strahlig geordnet, vielspaltig, linealisch, etwas aufsteigend, weisslich gewimpert, an der Spitze gewölbt. Kali färbt die Rinde gelblich. Steril an umherliegenden Steinen des oberen Thales.

Parmelia lithotea Ach.

Lager graubräunlich, ohne Soredien, mit schmalen, zierlichen, bewimperten Lappen, unterseits schwarzfaserig. Auf Dolomitfelsen im oberen Thal selten, steril.

Eine hellere, weisslichgraue Form dieser Flechte ist häufig auf den Strohdächern von Bartholomä und Treffelhausen.

Parmelia caesia Hoffm.

Lager vielteilig strahlig, fest anliegend, derb, weissgrau, angefeuchtet bläulichgrau, mit bläulichgrauen, kugeligen Soredien besetzt. Unterseite blass. Steril auf den oberen niederen Felsen und daselbst auch auf Moose überspringend.

Anaptychia ciliaris L.

Lager strauchartig, vielteilig aufsteigend, grau, angefeuchtet dunkelgrün, unterseits weisslich. Stengel zahlreich mit schwarzen Wimpern besetzt. Diese sonst gemeine Flechte wurde einmal an der oberen Felsgruppe steril gefunden.

Sticta pulmonaria L.

Das grossblättrige, buchtig gelappte Lager ist angefeuchtet lebhaft grün, trocken bleichbräunlich, netzartig grubig, oft von blei-

chen Soredien rauh. Die Unterseite ist kurzfilzig mit grossen weissen, blasigen Flecken. Die Lappen des Lagers sind eckig abgeschnitten. Die rotbraunen Apothecien sitzen am Rande der Lappen, oft mit dem sie schwarz färbenden Pilz *Celidium Stictarum* De Not. Die schwarzbraunen, zweiteiligen Sporen sind 31—40 μ lang, 8 μ breit, zu 8. Auf Bergahorn unterhalb der Schutzhütte häufig.

Peltigera rufescens Neck. f. *thallo crispo.*

Der laubartige, starre Thallus ist angefeuchtet graugrün, trocken graubraun, erst feinfilzig, zuletzt kahl. Unterseite weiss mit braunen, filzigen Fasern. Lappen zerschlitzt, gekraust. Über Moosen an Felsen im mittleren Thal.

f. *incusa* Flot.

Lager weissgrau filzig, kleinlappig mit gekräuselten Rändern, spärlich fruchtend, ist im oberen Wenthal auf dem steinigen, kurz begrasten Boden.

Peltigera canina L. f. *ulorrhiza* Hepp.

Das grossblättrige Lager ist feucht graugrün, angefeuchtet bräunlichgrau, glatt. Unterseite weiss mit bräunlichen Adern. Apothecien kastanienbraun, länglichrund, an den Seiten zurückgerollt. Sporen nadelförmig, bis 70 μ lang, 5 μ breit. Über Moosen an Felsen bei der Hütte.

Solorina saccata L.

Das häutige Lager ist angefeuchtet lebhaft grün, trocken bleichgrün, nicht selten weiss bereift, rundlappig, unterseits weiss mit weissen Fasern. Die Apothecien sind schwarzbraun, grubig eingesenkt. Die Schläuche enthalten 4 grosse, braune, zweiteilige Sporen von 40—60 μ Länge, 18—24 μ Breite; selten in feuchten Felsritzen des oberen Thales.

Placynthium nigrum Huds.

Kruste kleinschuppig, schmutzig schwärzlich, angefeuchtet schwarzgrünlich. Schuppen korallenartig zerteilt, aufsteigend, gekerbt. Apothecien schwarz, angefeuchtet braunschwarz, anfangs etwas vertieft, berandet, später gewölbt und unberandet. Schlauchboden gelbbräunlich, Paraphysen blaugrün. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, einteilig, 13—15 μ lang, 6 μ breit. Häufig im oberen Thale an den Felsen und an umherliegenden Steinen.

Xanthoria candelaria L. f. *pygmaea* Bory.

Das sehr kleinblättrige, dottergelbe Lager ist aufsteigend, mit schmalen, vielteilig zerschlitzten Lappen, am Rande fein gezähnt, zuweilen mit staubigen Warzen besetzt. Steril. Überzieht die oberste Felsgruppe des Thales, die durch ihre gelbe Farbe sofort auffällt. Ostern 1893. (Arnold ex litt.)

Physcia cirrhochroa Ach.

Thallus angepresst, schlank lappig, orangegelb, gegen das Centrum mit grünlichgelben Soredien besetzt, am Rande weisslich bereift. Steril an Felsen im oberen und unteren Thale und daselbst an der schattigen Seite der Felsen und an den Felsenhöhlungen in eine citrongelbe, dicke, lepröse Kruste übergehend.

v. *fulva* Kbr.

Lager fein krustig bis staubig, dicht, samt den Soredien dunkelrotgelb. An Felsen im oberen und mittleren Thale nicht selten. August 1893. (Arnold ex litt.)

Physcia medians Nyl.

Lager angedrückt, strahlig faltig, dottergelb, im Centrum grünlichgrau, von Kali nicht rot gefärbt. Nur an den Felsen der obersten Felsgruppe, steril. Ostern 1893.

Physcia miniata Hoffm.

Lager angepresst, kreisrund, strahlig-faltig gelappt, im Umfange blattartig, in der Mitte krustig oder kleinschuppig, klein, ziegelrot, nicht bereift, meist mit reichlichen, rotgelben Apothecien mit flacher oder gewölbter ganzrandiger Scheibe. Sporen zu 8, 12—15 μ lang, 6 μ breit, polar-zweiteilig. An Felsen des oberen und mittleren Thales nicht selten.

Physcia pusilla Mass.

Lager klein, kreisrund, kurz gelappt, orangerot, oft weisslich bereift. Apothecien zahlreich, klein, mit dunklerer Scheibe und hellerem Rande. Sporen zu 8, 11 μ lang, 6 μ breit, polar-zweiteilig. An Felsen im oberen und mittleren Thale. Ostern 1893. (Arnold ex litt.)

Candelaria vitellina Ehr.

Kruste körnig, oft fast fehlend, hellgelb. Apothecien sitzend, erst flach, später gewölbt, hellgelb oder schmutzig graugelb, mit erhabenem Rande. Sporen zahlreich in keuligen Schläuchen, 9—12 μ

lang, 5 μ breit, polar-zweiteilig, farblos. Kali färbt nicht. Häufig an den umherliegenden Steinen im oberen Wenthal.

Callopisma aurantiacum Lightf.

Kruste körnig-warzig, citrongelb. Apothecien orangefarben, sitzend, flach, zuletzt gewölbt. Kali färbt rot. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 14—18 μ lang, 7—9 μ breit, polar-zweiteilig. An den niederen Felsen im oberen Thal.

f. *leucotis* Mass.

Der schmutzig-graugelbe Thallus sieht wie abgefressen aus und wird dadurch bleichsichtig. Apothecien klein, angedrückt. Nur an einem Felsen des oberen Thales. 17. 4. 1898.

Callopisma cerinum Ehr.

Kruste körnig-staubig, ziemlich dick, weissgrau. Apothecien erhaben sitzend mit flacher, wachsgelber Scheibe und erhabenem, ganzrandigem grauweissen Rande. Nicht selten auf den Strohdächern über Moosen und Stroh in Bartholomä und Treffelhausen.

Callopisma cerinum Ehr. f. *stillicidiorum* Horn.

Bildet eine weissgraue, körnig-staubige Kruste über Moosen an Felsen und auf steinigem Boden. Apothecien erhaben sitzend, mit dunkelgelblicher Scheibe und körnig-bestaubtem Rande. Fruktifiziert reichlich. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 15—18 μ lang, 8 μ breit. Häufig im oberen Thal.

Gyalolechia lactea Mass.

Lager weisslich, dünn, kleinkörnig; Apothecien zahlreich, gelb, durch Kali rot gefärbt. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 16—18 μ lang, 7 μ breit, zweiteilig. An umherliegenden Steinen des oberen Thales.

Blastenia sinapisperma D. C.

Das Lager dieser Flechte ist körnig, aschgrau; die kleinen, rotbraunen bis dunkelbraunen Apothecien sind zuletzt halbkugelig gewölbt und haben Ähnlichkeit mit Repssamen. Sporen 15—18 μ lang, 9—12 μ breit. Häufig über Moosen im obersten Teil des Thales.

Blastenia caesiorufa Ach. (= *Lecan. scotoplaca* Nyl.).

Kruste dünn, zusammenhängend, warzig-rissig gefeldert, schwärzlich. Apothecien goldgelb, flach, zuletzt gewölbt mit fast gleich-

farbigem Rande. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 9 μ lang, 8 μ breit, polar-zweiteilig. Paraphysen oben etwas verdickt, Gonidien gelbgrün. An umherliegenden Hornsteinen im oberen Thal. 17. 4. 1898. (Arnold ex litt.)

Pyrenodesmia chalybaea Fr.

Das bleigraue oder weisslichgraue Lager ist rissig gefeldert, im Umfange fein lappig gekerbt und vom schwarzen Vorlager umsäumt. Die kleinen Apothecien sind schwarz, besitzen einen hellen Lagerrand und eine schwarze, nackte, zuletzt etwas gewölbte Scheibe. Die elliptischen Sporen sind 12—15 μ lang, 5—8 μ breit. An den niederen Felsen im oberen Thale selten.

Placodium murale Schreb.

Lager grünlichgelb, angedrückt, in der Mitte felderig-schuppig, im Umfange mit faltigen, flachen, fast gabeligen, buchtig gekerbten Lappen. Apothecien gelbbraun, flach, zuletzt gewölbt, mit gekerbtem Rande. Sporen zu 8, elliptisch, 10—15 μ lang, 6 μ breit in keuligen Schläuchen. An umherliegenden Steinen und an den niederen Felsen im oberen Thale.

Placodium circinatum (Pers.) Nyl.

Lager kreisrund, anliegend, in der Mitte rissig gefeldert, aschgrau, am Rande strahlig-faltig, weisslich-grau; Lappen flach, gedrängt, buchtig gekerbt. Apothecien erst vertieft, dann flach, dünnberandet, schwarzbraun. Sporen elliptisch, 13—15 μ lang, 7 μ breit. An den niederen Felsen im oberen Thale.

Acarospora glaucocarpa Wbg.

Lager dick, grünlich-braun, mit rundlichen, dicht gedrängten, am Rande gekerbten, unterseits weisslichen Schuppen. Auf jeder Schuppe nur ein Apothecium mit flacher, rotbrauner, bereifter Scheibe und dickem, ganzem Rande. Sporen zahlreich, klein in keuligen Schläuchen, 5 μ lang, 2 μ breit. An den Felsen des oberen Thales, gern an Rissen.

Acarospora glaucocarpa Wbg. v. *distans* Arn.

Thallus fast fehlend, Apothecien zahlreich, bereift. An Dolomitfelsen im oberen Thale. 17. 4. 1898. (Arnold ex litt.)

Acarospora fuscata Schrad.

Die dicke, knorpelige Kruste ist rissig gefeldert, im Umfange schuppig, graugrün oder graubraun bis dunkelbraun. Schuppen rund-

lich, mit gezähntem Rande. Apothecien eingesenkt, klein, rotbraun, eckig, unbereift. Sporen elliptisch, zahlreich in keuligen Schläuchen, sehr klein. An den niederen Felsen im oberen Thale selten.

Sarcogyne pruinosa Sm.

Kruste zart, weisslich, oder fast fehlend. Die fast immer blau bereiften Apothecien sind zuletzt bogig berandet, werden angefeuchtet rotbraun und enthalten breite mit vielen Sporen gefüllte Schläuche. Sporen 4—5 μ lang, 2 μ breit. Schlauchboden ungefärbt, Paraphysen bräunlich. An schattigen Dolomitfelsen im oberen Thal.

Lecanora dispersa Pers.

Kruste, wenn vorhanden, weissgrau oder olivenfarbig; Apothecien flach, matt gelbbraun bis schwarzbraun, mit weissem, dickem, eingebogenem, gekerbtem Rande. Kali färbt nicht. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 11—12 μ lang, 5 μ breit. Häufig an den Felsen und umherliegenden Steinen.

f. *conferta* Dub.

Apothecien dunkelbraun, mit fast gleichgefärbtem, gekerbtem, oft verschwindendem Rande. Sporen 9 μ lang, 5 μ breit; Spermatien kurz, stäbchenförmig. An Steinen der Steinhaufen im oberen Thale nicht selten. 17. 4. 1898.

Lecanora crenulata Dcks.

Kruste staubig-mehlig, oft fehlend. Apothecien sitzend, schwärzlich-braun, sehr dicht blaugrau bereift. Rand derselben wulstig, bleibend, gezähnelt. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 10—13 μ lang, 5—7 μ breit. An den Wänden der Kalkfelsen im oberen Thale, besonders der obersten Gruppe.

Lecanora polytropa Ehr.

Krustig-körnig, kleingefeldert, schwefelgelblich. Apothecien angedrückt, mit gelblicher, flacher berandeter, später gewölbter unberandeter Scheibe. Sporen elliptisch, zu 8 in keuligen Schläuchen, 10—12 μ lang, 5 μ breit. Kali färbt schwach gelblich. An umherliegenden Kalksteinen häufig, besonders in der Form *illusoria* Ach. mit kleinen gehäuften Apothecien und schwach entwickeltem Thallus.

Lecanora sordida Pers.

Lager grauweiss, rissig-gefeldert mit angedrückten, flachen, öfter gewölbten, lichtbräunlichen Apothecien. Kali färbt das Lager gelb,

Calcium hypochl. die Scheibe hellgelb. Selten an umherliegenden Steinen im oberen Thale. 11. 9. 1900.

Lecanora atra Huds.

Die weisslich-graue Kruste ist ziemlich dick, körnig-warzig, zuletzt gefeldert. Die zahlreichen Apothecien sind tiefschwarz, flach, mit dickem, weissgrauem Rande. Kali färbt Thallus und Apothecienrand gelblich. Sporen eiförmig, zu 8, 10—12 μ lang, 5—6 μ breit. An umherliegenden Steinen im oberen Thale.

Aspicilia calcarea L.

Die weisse Kruste ist rissig gefeldert, begrenzt, zusammenhängend. Apothecien eingesenkt, später verflacht, rundlich-eckig, bläulich bereift mit dunklem Rande und breitem, gewöhnlich runzeligem Lagerrande. Sporen zu 4 (bis 6), kugelig, 20—30 μ lang, 18—20 μ breit.

An den Felsen und umherliegenden Steinen im oberen Thal.

Gyalecta lecideopsis Mass.

Kruste dünn, schmutzig weisslich; Früchte sitzend, schwärzlich, becherförmig, angefeuchtet gelatinös. Sporen mauerförmig, mehrteilig, zuweilen knollenartig, zu 4—8, 16—23 μ lang, 9 μ breit. Paraphysen fein, Schläuche schlankkeulig, alles farblos. An sandigen Dolomitsteinen im unteren Thal selten. 11. 9. 1900. (Zahlbr. ex litt.)

Gyalecta cupularis Ehr.

Die dünne mehlige Kruste zeigt hier meist rötlichen Anflug. Die Apothecien zeigen eine fleischrötliche, vertiefte Scheibe und einen dicken, blässeren Rand. Sporen zu 8, zuerst vier-, später vielteilig, hell, 10—14 μ lang, 6 μ breit. An fast allen Felsen des oberen und mittleren Thales und auf Erde und Moos übergehend.

Sagiolechia protuberans Ach.

Kruste dünn, zusammenhängend, olivenfarbig. Apothecien eingesenkt, angefeuchtet hervortretend, Scheibe schwarz, Rand gekerbt. Sporen zu 8, parallel vierteilig, an den Enden stumpflich, 15 μ lang, 4—6 μ breit. Schlauchboden farblos, Paraphysen grünlich-bräunlich. Gonidien rotbraun. Selten an Felsen des mittleren Thales. 17. 4. 1898.

Secoliga gyalectoides Mass.

Die rosenrötliche Kruste ist feinschollig-rissig, zuweilen staubig. Die anfangs kleinen, eingesenkten Früchte treten später hervor, be-

sitzen eine vertiefte hellrote Scheibe und leicht gekerbten Rand. Sporen spindelförmig, parallel-mehrteilig, 12—19 μ lang, 3 μ breit. Nur an einigen Dolomitfelsen im oberen Thal. Ostern 1893. (Arnold ex litt.)

Urceolaria scruposa L. v. *bryophila* Ehr.

Kruste schmutzig-weisslich, rissig gefeldert bis staubig, warzig. Apothecien ziemlich klein, eingesenkt, schwarz, bereift, mit grauschwarzem Rande. Calcium hypochl. färbt purpurrötlich. Sporen zu 4—8, länglich elliptisch, mauerartig-vielteilig, 28—30 μ lang, 13 μ breit.

Häufig im oberen Thale auf dem Lager von *Clad. pyxid.* Auf Moosen ist daselbst die Flechte steril mit leprösem Thallus nicht selten.

Thalloidima caeruleonigricans Lghtf.

Lager schuppig, Schuppen blasig, glatt, graugrün, mit bläulichem Mehlstaube bedeckt. Apothecien schildförmig, schwarz, jung bereift, später nackt, mit schwarzgrauem Rande. Sporen zu 8, zweiteilig, spindelförmig, 17—24 μ lang, 3 μ breit.

Häufig an den niederen Felsen im oberen Thale, sowie auf der Erde zwischen Moosen.

Thalloidima candidum Web.

Das weisse, mehlig bestaubte Lager ist runzelig faltig, am Rande schuppig gelappt. Die Apothecien sind schwarz, blauweiss bereift, mit bleibendem, stumpfem Rande. Sporen schmal spindelförmig, zweiteilig, 16—20 μ lang, 3 μ breit. Nur an den obersten Felsen nahe am Boden. 11. 9. 1900.

Toninia syncomista Fl.

Das Lager bildet weisse, dicke Krusten, ist kleinschollig-schuppig und meist mit zahlreichen schwarzen, zuletzt gewölbten Apothecien versehen. Schlauchboden rotbraun, Paraphysen blaugrün; Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, meist kurz spindelförmig vierteilig. 14 μ lang, 4—5 μ breit, farblos. Im obersten Thale nicht selten auf sandigem Boden zwischen Moosen oder kleinen Gesteinshöhlungen.

Psora lurida Sw.

Das hirschbraune Lager ist dachziegelig-schuppig, meist abgerundet. Schuppen rundlich, angedrückt, buchtig gekerbt. Apothecien schwarz, mit bleibendem, welligem Rande. Sporen zu 8,

ungeteilt, länglich elliptisch, 14—16 μ lang, 5 μ breit. Selten an den Felsen des oberen Thales.

Biatora coarctata Sm. f. *elacista* Ach.

Kruste dünn, körnig staubig, schmutzig weisslich bis bleichgrünlich, durch Calcium hypochl. rötlich gefärbt. Apothecien sitzend, rotbräunlich, unregelmässig weissberandet; Rand oft unregelmässig gezähnt. Schlauchboden farblos, Paraphysen bräunlich; Sporen zu 8 in lang-keuligen Schläuchen, elliptisch 15—20 μ lang, 9—10 μ breit. An umherliegenden Steinen im oberen Thale.

Biatora rupestris Scop.

Die staubige bis körnige Kruste ist weisslich bis grünbräunlich. Die Apothecien sind gelb, orangerot bis hellrotbraun, gewölbt. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, 10—14 μ lang, 7 μ breit, elliptisch. Es kommen im oberen Thale folgende Formen vor: a) *calva* Dcks. mit weisslicher undeutlicher Kruste und stark gewölbten sitzenden Apothecien; an Felsen; b) *rufescens* Hoff. mit rissig gefelderter gebräunter Kruste, angedrückten, leicht gewölbten, gelbbräunlichen Apothecien; an niederen Felsen.

Lecidea latypea Ach.

Kruste dick, warzig, weissgrau, von Kali etwas gelblich gefärbt. Apothecien sitzend, flach mit dünnem Rande, schwarz. Schlauchboden gelbbraun, Paraphysen oben blaugrün, durch Jod nicht gefärbt. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, elliptisch, 12—17 μ lang, 8 μ breit.

An umherliegenden Steinen im oberen Thal.

Lecidea crustulata Ach.

Kruste dünn, schmutzig-grauweiss oder weisslich; Apothecien angedrückt, schwarz, nackt, flach, dünn berandet, später etwas gewölbt mit verschwindendem Rande. Schlauchboden schwarzbraun, Paraphysen grünbräunlich (olivenfarbig). Sporen zu 8, 17—21 μ lang, 7—8 μ breit. Häufig auf Steinen der Steinhaufen im oberen Thal.

Lecidea grisella Fl.

Kruste gefeldert mit ebenen Felderchen, aschgrau bis weissgrau, durch Kali nicht verändert, durch Calcium hypochl. gerötet. Apothecien ziemlich klein, schwarz, nackt, eben, zuweilen gekrümmt. Schlauchboden dunkelbraun, Paraphysen schmutzig-grün. Sporen

zu 8, 14—15 μ lang, 5—6 μ breit. An umherliegenden Steinen im oberen Thale. 17. 4. 1898.

Bilimbia sabuletorum Fl.

Bildet über Moosen und Stroh der Strohdächer von Bartholomä und Treffelhausen schmutzig aschgraue Lager mit zahlreichen Apothecien; diese sind erst rötlich, später dunkelbraun bis schwärzlich. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, spindelförmig, 6—8 teilig, 25 bis 33 μ lang, 7 μ breit.

Buellia punctiformis Hoff. v. *aequata* Ach.

Lager weissgrau, dünn, fast fehlend, Apothecien zahlreich, eben, berandet, zuletzt randlos. Sporen zu 8 in breitkeuligen Schläuchen, 9 μ lang, 5 μ breit, bräunlichschwarz. Schlauchboden dunkelbraun, Paraphysen grünbräunlich. Selten an umherliegenden Steinen im oberen Thal. 17. 4. 1898.

Diplotomma epipolium Ach.

Kruste dickmehlig, weisslich; Apothecien zerstreut, schwarz, bläulich bereift, mit Lagerrand, zuletzt fast unbereift, ohne Rand. Schläuche sackartig. Sporen zu 8, braun, zuletzt mauerartig mehrteilig, 14—18 μ lang, 7 μ breit. Eine mit *dispersum* Kplh. nahe verwandte Form ist an der oberen Felsgruppe zahlreich.

Catocarpus concretus Kbr.

Kruste kleinwarzig, rissig, weisslichgrau, durch Kali oder Calcium hypochl. nicht verändert. Apothecien angedrückt, schwarz, flach, dünn berandet, später etwas gewölbt. Schlauchboden schwarzbraun, Paraphysen olivenfarbig. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, zweiteilig, etwas eingeschnürt, hyalin, zuletzt dunkel werdend. 18—19,6 μ lang, 7 μ breit. Nicht selten an umherliegenden Steinen im oberen Thale.

Rhizocarpon distinctum Th. Fr.

Lager kleingefeldert, aschgrau bis bräunlich, mit flachen, ziemlich kleinen Felderchen, von Kali oder Calc. hypochl. nicht gefärbt. Apothecien schwarz, flach, dünn berandet. Sporen zu 8 in bauchigen Schläuchen, farblos, mehr oder weniger deutlich vierteilig mit zwei Blasten in jeder Reihe, 25—26 μ lang, 8—11 μ breit. An umherliegenden Hornsteinen im oberen Wenthal. 17. 4. 1898.

Opegrapha saxicola Ach. f. *dolomitica* Arn.

Die schorfige Kruste ist dünn, rotbräunlich und riecht nicht nach Veilchen; im Herbarium wird die Kruste grünlichgrau. Apothecien rundlich-eckig, schwarz, mit rissigem eingebogenen Rande. Sporen zu 8, kurz, spindelförmig, vierteilig, in breitkeuligen Schläuchen. An wenigen Felswänden im oberen Thale. 17. 4. 1898. (Arnold ex litt.)

Endocarpon miniatum L.

Das lederartige rötlich- oder graubraune ein- oder mehrblättrige Lager ist bereift und wird bis 6 cm breit; die Unterseite ist braun. Apothecien zahlreich, punktartig, wenig hervortretend, zuletzt schwarz. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, einzellig, hell, 9—12 μ lang, 7 μ breit. An den Felsen im oberen Thale.

Catopyrenium cinereum Pers.

Das Lager ist weisslichgrau, krustig, in der Mitte feinrissig und am Umfang feinlappig. Die Apothecien ragen mit ihren schwarzen warzenförmigen Mündungen über das Lager hervor. Sporen 16 bis 17 μ lang, 3 μ breit zu 8. Auf dem sandigen Boden der öden Stellen im obersten Thale.

Lithoicea nigrescens Pers.

Kruste rissig, zusammenhängend, schwarzbraun bis schwarz. Felderchen ziemlich klein, mit eingesenkten, kleinen, fast kugeligen Apothecien, welche nur mit der Mündung hervorragen. Die eiförmigen, farblosen Sporen in keuligen Schläuchen, 25—33 μ lang, 16 μ breit. Verbreitet in verschiedenen Formen an Felsen und umherliegenden Steinen des ganzen Thales.

Verrucaria papillosa Fl. f. *congregata* Hepp.

Kruste sehr dünn, feinkörnig, reinweiss, angefeuchtet graugrünlich. Sporen zu 8 in breitkeuligen Schläuchen, länglich elliptisch, etwas gelblich, 17—18 μ lang, 5—6 μ breit. Apothecien mattschwarz, abgeflacht. An schattigen Felsen im mittleren Wenthal. 17. 4. 1900. (Arnold ex litt.)

Verrucaria anceps Kreh.

Lager dünn, grauweiss, mehlig mit zahlreichen, kleinen, mattschwarzen Apothecien, welche eine deutlich durchbohrte, eingedrückte Mündung zeigen. Sporen zu 8 in keuligen Schläuchen, etwas gelb-

lich, elliptisch, 19,5—20,7 μ lang, 9 μ breit. Gonidien gelbgrün. 17. 4. 1898. An schattigen Felsen im unteren Thale. (Arnold ex litt.)

Thelidium epipolaeum Arn.

Bildet weissgraue Flecken, die auffallen, mit eingesenkten, mattschwarzen, zuletzt durchbohrten Apothecien. Sporen eiförmig länglich, 34,5—36,8 μ lang, 12 μ breit, etwas gelblich, drei- bis vierteilig, hier und da mit Längswand. Gonidien klein, smaragdgrün. An den niederen Felsen im oberen Thale. 17. 4. 1898. (Arnold ex litt.)

Polyblastia theleodes v. *inundata* Nyl., f. *crusta obsoleta*.

Lager fehlt oder ist nur durch einen graulichen Anflug angedeutet. Apothecien erhaben, kugelig, verhältnismässig gross. Sporen wenig in den Schläuchen, vielteilig, zuletzt ganz schwarz, undurchsichtig, bis 70 μ lang, 40 μ breit, elliptisch. An sandigem Geröll im oberen und mittleren Thal. Die Flechte ist von hier in Arnold's exsicc. 1572 und Wiener Crypt. exsicc. No. 579 übergegangen.

Microglaena muscicola Ach.

Die Flechte überzieht Moose auf Felsen im oberen Thale mit ihrem dünnen, feinkörnigen weissgrauen Lager, auf dem die Apothecien nur mit der Lupe zu erkennen sind. Diese sind fast kugelig und an der Spitze durchbohrt und enthalten 2—4sporige Schläuche mit 60—62 μ langen, 14—16 μ breiten, zuletzt bräunlichen, mauerähnlichen Sporen. 17. 4. 1898.

Collema callopismum Mass.

Lager braunschwarz, gefeldert, staubartig, rauh; Apothecien rotbraun mit dickem Rande, sitzend, erst krugförmig, dann flach. Sporen zu 8, anfangs vierteilig, später mauerartig-vielteilig, 15 bis 24 μ lang, 10—12 μ breit. An den mannshohen Felsen im oberen Wenthal. 17. 4. 1898.

Collema furvum Ach.

Lager häutig, meist einblättrig, in breite, grosse Lappen geteilt, grünlichschwarz, ebenso die Unterseite. Lappen strahlig, anliegend, am Rande aufwärts gebogen, abgerundet, oft körnig. Steril an den niederen Felsen im oberen Thale. Sept. 1900.

Collema multifidum Scop.

Lager mehr oder weniger kreisrund, anliegend, strahlig gelappt, grünschwarz, angefeuchtet dunkelgrün. Die 1—2 mm breiten Lappen sind fiederig oder handförmig geteilt, mit erhabenem wellig gefalteten Rande. Apothecien zuletzt flach, hellrotbraun mit dickem, zuweilen gekerbtem Rande. Sporen in langkeuligen Schläuchen zu 8, 24 bis 28 μ lang, 11—12 μ breit, mauerartig-vielteilig. An den niederen Felsen im oberen Thale häufig.

Leptogium lacerum Sw.

Thallus lappig-zerschlitzt, dünnhäutig, kleinblättrig, graubräunlich, zerbrechlich; angefeuchtet schlaff, grünlich. Lappen am Rande zähnig zerschlitzt. Steril über Moosen auf den Felsen und auch auf den Strohdächern in Bartholomä und Treffelhausen.

Kommissions-Berichte.

Bericht der Erdbeben-Kommission

über die vom 1. März 1900 bis 1. März 1901 in Württemberg und Hohenzollern beobachteten Erdbeben.

Von Prof. Dr. A. Schmidt in Stuttgart.

Als einzige Meldung einer persönlichen Erdbebenwahrnehmung liegt folgender Bericht der „Schwäbischen Kronik“, 29. Oktober 1900, Abendblatt, vor:

Biberach 27. Oktober. Heute vormittag 4 Uhr erschreckte ein Erdstoss die schon erwachten Einwohner. Es pendelten die Bilderrahmen und an den Wänden angebrachte Geräte. Nach kurzer Pause erhob sich ein gewaltig brausender Weststurm, der so starken Druck ausübte, dass Fensterscheiben an den Häusern, so auch am Ulmerthorturm, zersprangen. Heftiger Regen folgte nach.

Liste der in Hohenheim vom 1. März 1900 bis 1. März 1901 von den Seismometern registrierten Erderschütterungen:

3. März	1900	. . . .	5^h	10^m	24^s	a.
22. April	„	. . . .	5	4	31	p.
10. Mai	„	. . . .	1	29	5	a.
25. „	„	. . . .	7	36	9	p.
1. Juni	„	. . . .	2	22	47	p.
22. Juli	„	. . . .	1	25	13	p.
29. „	„	. . . .	8	10	17	a.
6. Dezember	1900	. .	8	1	35	a.
7. „	„	. .	4	42	43	a.
25. „	„	. .	6	16	49	a.
28. „	„	. .	2	16	54	p.
9. Januar	1901	. . .	6	32	1	p.
27. „	„	. . .	1	15	34	p.
28. „	„	. . .	12	39	55	a.

Bericht der Kommission

für die pflanzengeographische Durchforschung Württembergs und Hohenzollerns.

Die Thätigkeit der Kommission hat sich seit Erstattung des letzten Berichts (Jahresh. 1900 S. 537 ff.) abgesehen von den eigenen Exkursionen der Kommissionsmitglieder im wesentlichen nach drei Richtungen erstreckt: Vervollständigung des Beobachternetzes, Auskunfterteilung an die Herren Mitarbeiter und Verhandlung mit den botanischen Vereinen der Nachbarländer.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist es jetzt gelungen, für sämtliche Oberamtsbezirke Württembergs und Hohenzollerns mit Ausnahme von Schorndorf und Haigerloch Mitarbeiter zu gewinnen. Keine eigenen Vertrauensmänner, aber doch Bearbeiter kleinerer Gebietsteile sind vorhanden für die Bezirke Gaildorf, Heilbronn und Münsingen.

Neben zahlreichen schriftlichen Mitteilungen haben wir im Laufe des Winters an die Herren Vertrauensmänner ein Rundschreiben versandt, um auf Grund der bisherigen Erfahrungen besonders der Bitte Ausdruck zu geben, es möchten dem aufgestellten Plan entsprechend summarische Verbreitungsangaben vermieden und die Mühe der Aufzählung aller der Ortschaften, in deren Gebieten die einzelne Art wirklich beobachtet ist, nicht gescheut werden, weil nur solche bestimmten Angaben zur Übertragung in die Karte und damit überhaupt für die gegenwärtigen Zwecke sich eignen. Zu weiterer Erleichterung haben wir gleichzeitig noch möglichst bequem eingerichtete Fragebogen ausgegeben für die Hand der Mitarbeiter, die ihre Beobachtungen an die Vertrauensmänner abliefern.

Die Verhandlungen mit den Nachbarvereinen haben zu erfreulichen Ergebnissen geführt. In München durfte das eine der beiden unterzeichneten Kommissionsmitglieder persönlich vor der Bayrischen Botanischen Gesellschaft die Vorschläge zur pflanzengeographischen Landesdurchforschung vertreten und deren Durchführung mit der Vereinsleitung beraten. Die Bayrische Botanische Gesellschaft wie auch der Badische Botanische Verein haben nunmehr im engsten

Anschluss an unsern Arbeitsplan die Durchforschung ihres Vereinsgebiets ihrerseits mit grosser Energie in Angriff genommen; für Bayern ist eine Liste von weit über 300 Mitarbeitern veröffentlicht worden, und es sind auch bereits recht zahlreiche Beobachtungen gesammelt (Mitt. Bayr. Bot. Ges. No. 17 u. 19). Es ist dort beabsichtigt, zunächst für einen kleinen Teil des Gebiets eine Karte fertig auszuarbeiten, um die dabei sich herausstellenden Erfahrungen für die weiteren Untersuchungen zu verwerten. Auch im Badischen Botanischen Verein sind nach gütiger Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Scheid in Freiburg bereits Karten und zwar über die Verbreitung einzelner Arten hergestellt worden, welche in gemeinsamer Arbeit allmählich ergänzt werden sollen. Für die überaus freundliche Aufnahme, welche unsere Bestrebungen bei den beiden Nachbarvereinen gefunden haben, sei auch an dieser Stelle verbindlicher Dank gesagt. Bei dem unnatürlichen Verlauf unsrer Landesgrenzen — Württemberg besitzt kein einziges natürliches Gebiet ganz, von jedem nur einen kleineren oder grösseren Teil — ist solch ein gemeinsames Vorgehen von unschätzbarem Wert. Zahlreiche Verbreitungslinien werden erst von dieser breiteren Grundlage aus verständlich, eine oft übersehene Thatsache, die übrigens der weitblickende Hugo von Mohl in einem noch heute beherzigenswerten Aufsatz über die Flora von Württemberg schon im ersten Jahrgang dieser Hefte (1845) eindringlich hervorgehoben hat.

Im eigenen Vereinsgebiet haben unsre Herren Vertrauensmänner schon ein ansehnliches Stück Arbeit geleistet und teils durch zweckmässige Herbeiziehung der vorhandenen Kräfte (mittels persönlicher Verbindungen, öffentlicher Vorträge und Demonstrationen), teils durch eigene Beobachtung oft ohne jede nennenswerte Beihilfe bereits für grössere Gebietsteile vollkommen befriedigende, ja zum Teil mustergültige Ergebnisse erzielt. Es ist uns ein Bedürfnis, für diese eifrige und hingebungsvolle Thätigkeit wie auch für die wirksame Unterstützung, die wir durch Aufrufe und zustimmende Berichte in der Presse seitens des Vorstandes des Lehrervereins für Naturkunde, Herrn Dr. Lutz, und anderer Herren gefunden haben, schon jetzt unsern aufrichtigen Dank zu sagen.

Trotz dieser rührigen Thätigkeit war es nötig, den für den Abschluss der Erhebungen ursprünglich auf 1. Dezember 1900 angesetzten Termin noch um ein Jahr hinauszurücken, schon aus dem Grunde, weil für mehrere Bezirke erst gegen das Ende der günstigen Jahreszeit Mitarbeiter gewonnen werden konnten. Es ist daraus

von übrigens sehr wohlwollender Seite der Schluss gezogen worden, dass uns die erwartete Unterstützung nicht im entsprechenden Mass zu teil geworden sei. Es wäre undankbar, dies zuzugeben. Bei dem Mass von Sachkenntnis und Opferwilligkeit, welche die Mitarbeit immerhin erfordert, konnten wir unmöglich erwarten, dass sofort auf den ersten Aufruf hin eine lückenlose Vertretung für das ganze Land sich finden werde. Wir haben trotzdem einen möglichst frühen Termin für die Zusammenstellung der Beobachtungen angesetzt, schon um das erste Jahr nicht ungenützt vorüber gehen zu lassen, was andernfalls nur zu nahe gelegen wäre, ganz besonders aber, um eine vorläufige Übersicht über das Mass des Erreichbaren zu erlangen und Erfahrungen für die weitere Arbeit zu sammeln. Es wird im gegenwärtigen Sommer eine um so fruchtbarere ergänzende Thätigkeit entfaltet werden können.

Wir sind gegenwärtig noch damit beschäftigt, möglichst genau festzustellen, welche Gebietsteile von den Herren Vertrauensmännern definitiv und zuverlässig in Arbeit genommen werden. Die noch übrig bleibenden immerhin nicht ganz unbedeutenden Lücken sollen dann in der Weise ausgefüllt werden, dass die betreffenden Strecken im Laufe des jetzigen und wohl auch noch des nächsten Sommers durch besondere Beauftragte bereist werden. Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Mittel, die uns vom Verein für vaterländische Naturkunde in so dankenswerter Weise, aber selbstverständlich doch nicht unbeschränkt verwilligt sind, müssen wir dringend wünschen, es möchten diese Lücken möglichst klein ausfallen. Jede weitere Mitarbeiterschaft ist uns unter diesen Umständen sehr willkommen.

Eine Veröffentlichung der Ergebnisse ist schon mit Rücksicht auf die Nachbarvereine, mit denen wir möglichst gemeinsam vorgehen wollen, vor Herbst 1902 nicht zu erwarten.

Wir fügen hauptsächlich zum Zweck gegenseitiger Verständigung, die Liste der Herren Vertrauensmänner nach dem gegenwärtigen Stande noch bei.

Aalen: Apotheker Dr. GAUPP[1].
Backnang: Mittelschullehrer GEYER in Stuttgart.
Balingen: Lehrer LINK in Ebingen.
Besigheim: Apotheker BADER in Lauffen.

[1] Der Wohnsitz ist, wo nichts anderes angegeben wird, die Oberamtsstadt.

Biberach: Lehrer STEINER in Birkenhard (mit Unterstützung von Kämmerer Dr. PROBST in Biberach).
Blaubeuren: Apotheker BAUER.
Böblingen: Forstwart METZGER.
Brackenheim: Pfarrer Dr. LOSCH in Hausen a. d. Zaber.
Calw: Reallehramtskandidat THEODOR SCHICK in Tübingen.
Cannstatt: Oberlehrer SCHLENKER.
Crailsheim: früher Hofrat BLEZINGER, jetzt Oberamtsarzt Dr. MÜLBERGER.
Ehingen: Prof. RIEBER.
Ellwangen: Prof. Dr. KURTZ.
Esslingen: Seminaroberlehrer LAUFFER.
Freudenstadt: Lehrer WÄLDE in Röthenbach bei Alpirsbach (für einen Teil des Bezirks Dr. MAHLER in Dornstetten).
Geislingen: Prof. FETSCHER.
Gerabronn: Lehrer SCHAAF in Kirchberg a. J.
Gmünd: Oberlehrer STRAUB.
Göppingen: Pfarrer Dr. ENGEL in Eislingen.
Hall: Rektor Dr. DIEZ.
Heidenheim: Oberlehrer MÜLLER.
Horb: Lehrer BRAUN in Rexingen.
Kirchheim: Apotheker HÖLZLE.
Künzelsau: Apotheker HUSS.
Laupheim: Apotheker RENTSCHLER.
Leonberg: Lehrer UHL in Gerlingen.
Leutkirch: Oberreallehrer SEEFRIED in Heilbronn (mit Unterstützung von Apotheker KAPP in Roth a. R.).
Ludwigsburg: Schullehrer H. BAUR.
Marbach: Lehrer HERMANN in Murr.
Maulbronn: Apotheker HONOLD in Dürrmenz-Mühlacker.
Mergentheim: Pfarrer SCHLENKER in Waldmannshofen.
Münsingen: (Pfarrer BAUMEISTER in Eglingen, nur für seine nächste Umgebung).
Nagold: Reallehramtskandidat TH. SCHICK in Tübingen.
Neckarsulm: Dr. med. MARTIN in Möckmühl.
Neresheim: Oberamtsgeometer METTENLEITER.
Neuenbürg: Lehrer STETTNER.
Nürtingen: Mittelschullehrer GEYER in Stuttgart.
Oberndorf: Oberlehrer SCHWEIZER in Schramberg.
Öhringen: Stadtpfarrer Dr. GRADMANN in Forchtenberg.

Ravensburg: Oberreallehrer HAUG.

Reutlingen: bisher Reallehrer OFFNER in Stuttgart, jetzt Lehrer KÜHNER in Reutlingen.

Riedlingen: Oberpräzeptor WIEDMANN.

Rottenburg: Lehrer BIZER in Thalheim zusammen mit Lehrer ALLMENDINGER in Niedernau.

Rottweil: Prof. EGGLER.

Saulgau: Hilfslehrer BERTSCH in Saulgau und Schullehrer BRETZLER in Mengen.

Spaichingen: bisher Pfarrer SAUTERMEISTER in Sigmaringen.

Stuttgart: Kustos EICHLER.

Sulz: Oberförster v. BIBERSTEIN in Rosenfeld.

Tettnang: Kaplan GEIGER in Boos.

Tübingen: Hofrat MAYER unter Mitwirkung von Lehrer WERNER.

Tuttlingen: Lehrer a. D. J. SCHEUERLE in Frittlingen und Pfarrer C. BEER in Kolbingen.

Ulm: Oberreallehrer HAUG.

Urach: Pfarrer DIETERICH in Wittlingen.

Vaihingen: Lehrer STETTNER in Neuenbürg.

Waiblingen: Präzeptor RIETHMÜLLER in Winnenden und Kustos EICHLER in Stuttgart.

Waldsee: Oberarzt Dr. GROSS in Schussenried.

Wangen: Kaplan GEIGER in Boos (zum Teil).

Welzheim: Lehrer KRAUSS.

Weinsberg: Lehrer WITTMANN in Mainhardt und Lehrer DIETZ in Eschenau.

Hohenzollern.

Gammertingen: Oberamtmann Freiherr VON FÜRSTENBERG.

Hechingen: Reallehrer LÖRCH.

Sigmaringen: Apotheker EDELMANN.

Zum Schluss wiederholen wir unsere schon mehrfach ausgesprochene Bitte an die Herren Vertrauensmänner, nicht nur ihrerseits von den Herren Mitarbeitern Belegexemplare einfordern, sondern solche auch an uns einsenden zu wollen.

Die pflanzengeographische Kommission:
Kustos J. EICHLER in Stuttgart,
Stadtpfarrer Dr. GRADMANN in Forchtenberg.

Bücheranzeige.

Dr. E. FRAAS. Die Triaszeit in Schwaben. Ein Blick in die Urgeschichte an der Hand von R. BLEZINGER's geologischer Pyramide. Ravensburg, Verlag von OTTO MAIER, 1900.

Es giebt wohl kaum einen Fleck Erde, welcher naturwissenschaftlich so vielseitig durchforscht wäre und auf welchem das allgemeine Interesse an dieser Forschung so verbreitet ist, wie unser engeres Vaterland.

Dies trifft besonders auch auf dem geologisch-palaeontologischen Gebiet zu. Hier haben unter der Führung erster Meister und Geister auch solche, die nicht Forscher von Beruf, sondern mehr Laienbrüder der Wissenschaft sind, ganz Hervorragendes für die vaterländische Naturkunde geleistet. Der Samen, welchen Männer wie QUENSTEDT und O. FRAAS in einer begeisternden Arbeit von Jahrzehnten lehrend und mit dem Hammer reisend ausgestreut haben, hat durch hingebende Jünger, die jetzt im praktischen Leben stehen und von der Wissenschaft ergriffen wurden und ergriffen blieben, reiche Früchte in geologischer Beobachtung und Erforschung ihrer nächsten Umgebung getragen.

Einem dieser geologischen Laienbrüder, Herrn Hofrat R. BLEZINGER in Crailsheim, dessen schöne und interessante palaeontologische Sammlung weit hin bekannt ist und dessen Sammeleifer und Entgegenkommen unsere Vereinssammlung schon manch wertvolles, oft einzigartiges seltenes Petrefakt verdankt, widmet ein jüngerer Meister der Fachwissenschaft, Professor Dr. E. FRAAS obige Abhandlung in dankbarer Anerkennung der Verdienste BLEZINGER's um die Kenntnisse der Crailsheimer Formationen.

Diese schöne Schrift des jüngeren FRAAS giebt im Eingang eine kurze Einleitung über den geologischen Aufbau des Landes „unter der Steig oder kurzweg des Unterlandes“, bestehend in der Hauptsache aus den Schichtengliedern der Triasformation, und über die dieselben zusammensetzenden verschiedenartigen Gesteinsmaterialien.

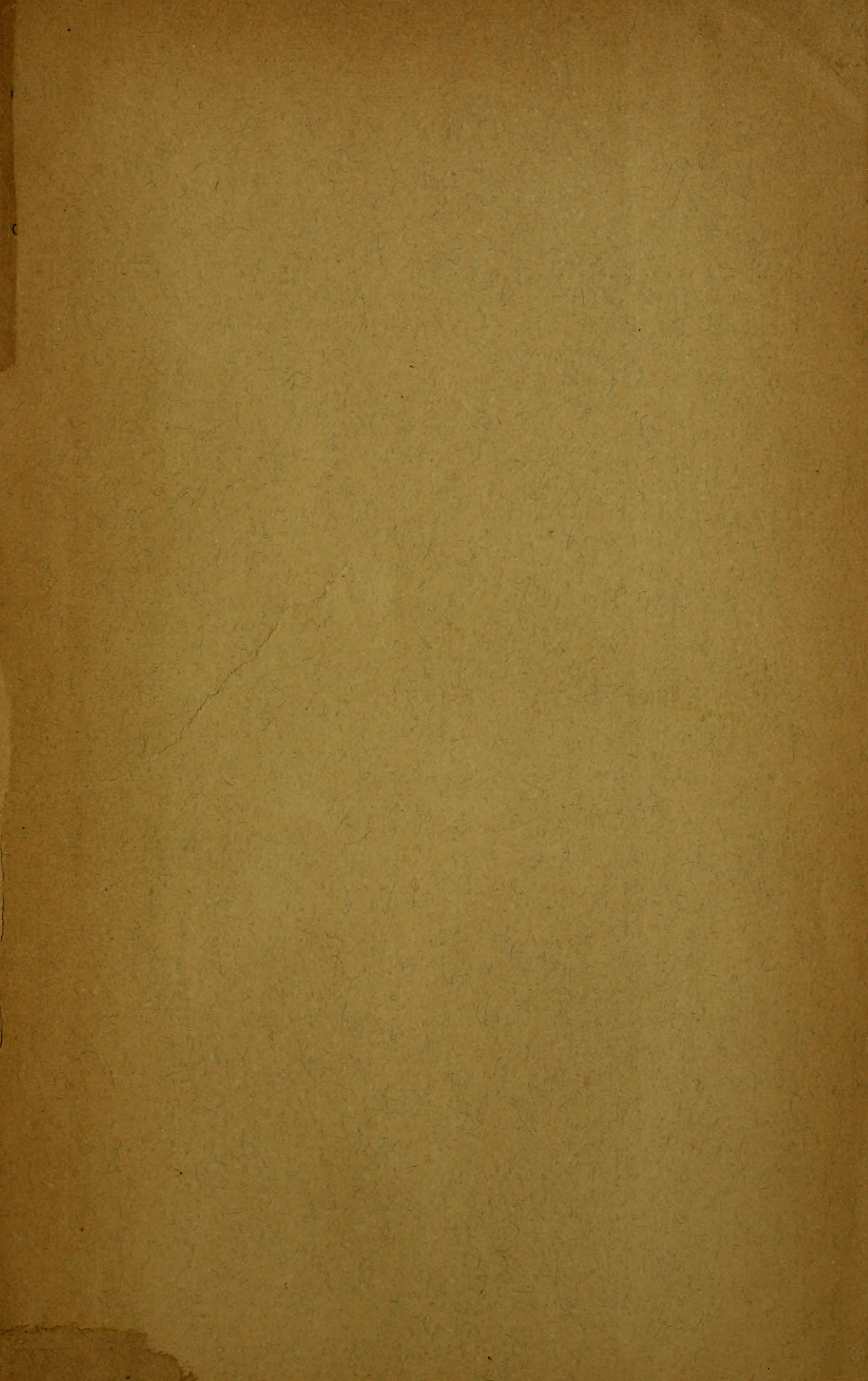
Der Verfasser wählte als Leitfaden für „ein Blick in die Urgeschichte“ die Umgebung Crailsheims, welche sich durch eine besonders schöne Entfaltung der mittleren und oberen Trias auszeichnet, und BLEZINGER's künstlich errichtete geologische Pyramide auf der Wilhelmshöhe. Dieselbe veranschaulicht, jedermann zugänglich, in 3½ m Höhe aufgebaut und in 60facher Verkleinerung den Schichtenaufbau der Triasformation von Crailsheim mit den hauptsächlichsten Versteinerungen der einzelnen Horizonte. Unter Hinweisung auf diese Pyramide und auf ein beigegebenes erläuterndes Profil durch den Muschelkalk und Keuper bei Crailsheim, sowie durch einen kurzen Rückgriff auf die ältesten Gesteinsbildungen macht FRAAS in seiner gewandten klaren, fesselnden Weise den Crailsheimer Boden auch einem grösseren Leserkreis verständlich und eröffnet durch die Aufnahme von diesem Punkt aus geologisch einen Einblick in die Urgeschichte unserer Erdrinde bis auf die Jetztzeit. Dieser Blick zeigt einen gewaltigen Wechsel im Werden und Vergehen, überreich an interessanten Erscheinungen. In den geologischen Abschnitten ist besonders auch auf die teilweise reiche Fülle früherer Lebewesen hingewiesen, die jetzt als Petrefakten zur Bestimmung der einzelnen geologischen Horizonte benützt werden. Die beigegebenen Illustrationen, die vom Verfasser selbst herrühren, schmücken wirksam die Erläuterungen und charakterisieren einzelne geologische Zeitalter.

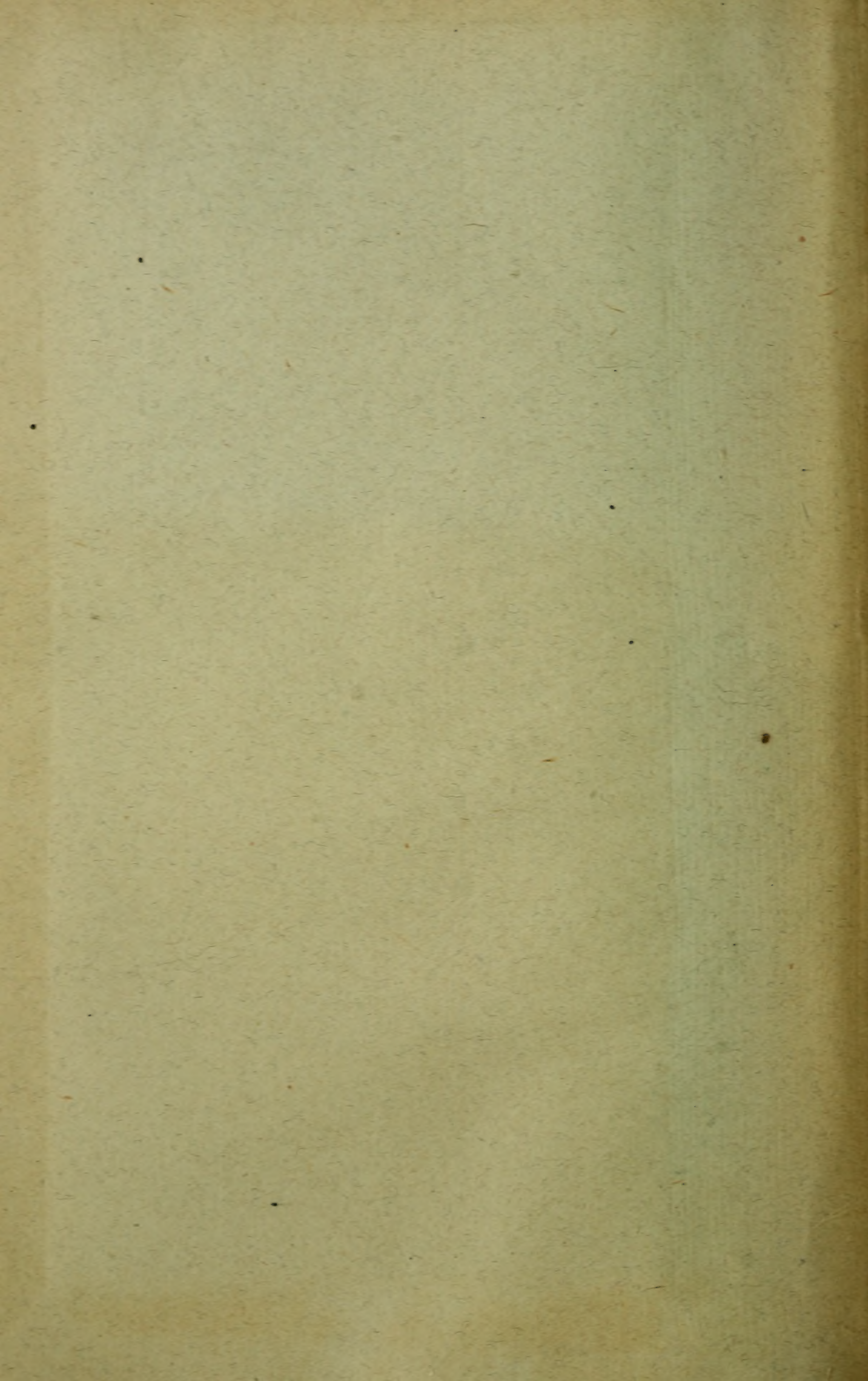
Zum Schlusse folgt noch ein Exkursionsplan, auf Grund dessen es jedem, der daran Interesse nimmt, leicht gemacht ist, in einer Tagestour die wichtigsten Profile und Fundplätze der Umgebung von Crailsheim selbst kennen zu lernen und so in der Triasformation sich weiter zu orientieren.

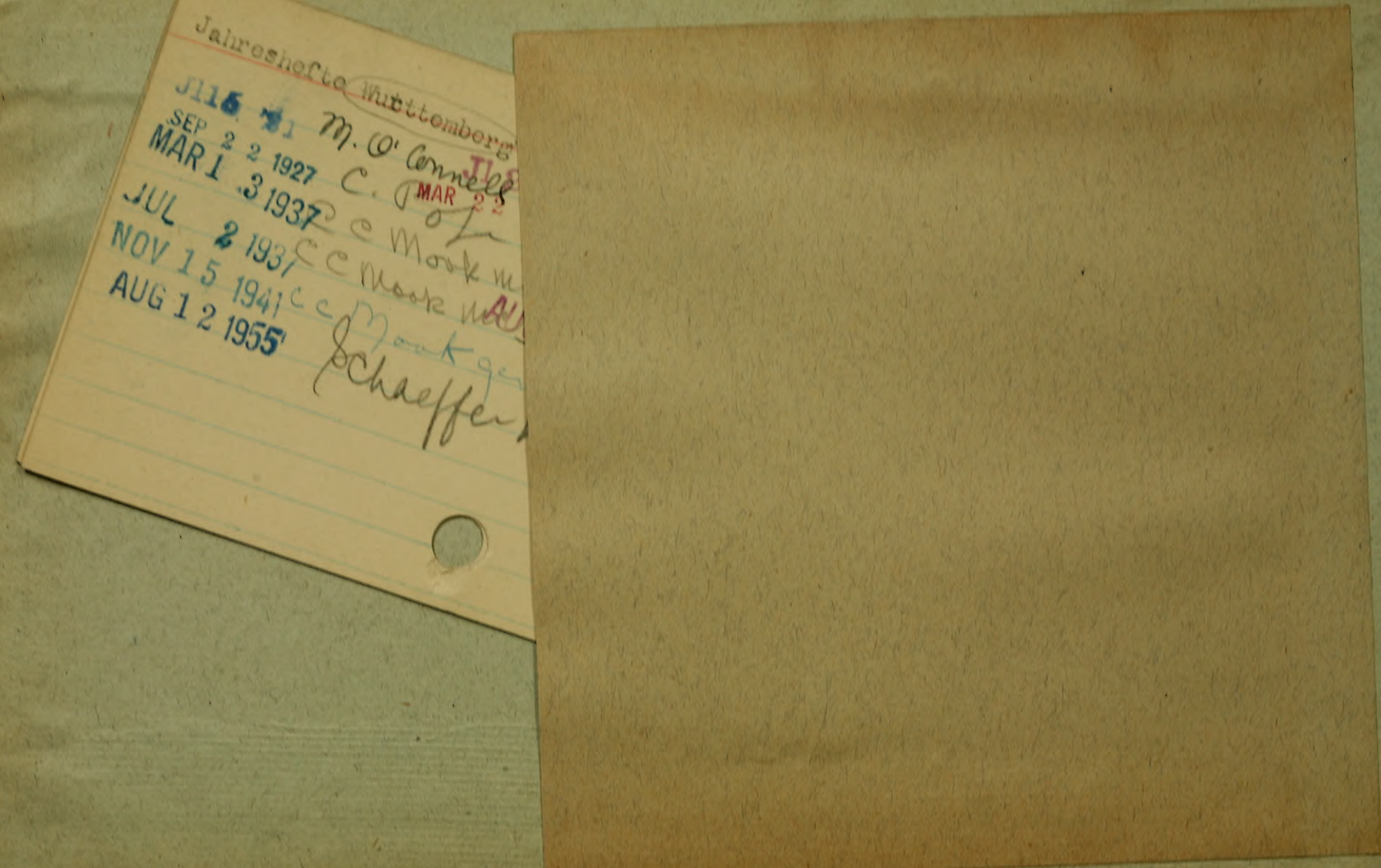
Hoffentlich werden durch die anregende Abhandlung der bei uns bisher etwas stiefmütterlich behandelten Triasforschung neue Freunde und fleissige Sammler erwachsen.

Stuttgart im März 1901.

Dr. C. BECK.






Jahreshefte Württemberg
SEP 2 2 1927
MAR 1 3 1937
JUL 2 1937
NOV 1 5 1941
AUG 1 2 1955

